RADIOAMATOR

ROK IV · LISTOPAD 1954 R.

11 Nr

MIESIĘCZNIK ✻ CENA ZŁ 4.50

TREŚĆ NUMERU:

	str.
RADIOFONIZACJA W SŁUŻBIE BUDOWY SOCJALIZMU	1
DROGI ROZWOJOWE PRODUKCJI ODBIORNIKÓW RADIOWYCH	3
UCZMY SIĘ RADIOTECHNIKI: „PRZEMIANA CZĘSTOTLIWOŚCI"	8
WYKAZ STACJI RADIOFONICZNYCH	11
PRACUJEMY NA 144 MHZ	12
PRZYSTAWKA UKF	15
EKSPERYMENTALNY ODBIORNIK TELEWIZYJNY	16
NOWE PROSTOWNIKI SELENOWE NRD	18
OBROTNICA DO PRZEGLĄDU I NAPRAW APARATÓW RADIOWYCH	19
SPOSÓB WYKONANIA KORPUSÓW I RDZENI DLA CEWEK W. CZ.	21
Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ	23
UWAGI O MAGNETYCZNYM ZAPISIE DŹWIĘKÓW NA TAŚMIE	24
CO OZNACZA OKREŚLENIE „MOC" ODBIORNIKA	27
NIECO O SŁUCHAWKACH	28
PORADY	29
PRZEGLĄD WYDAWNICTW	30
WYMIANA	31
NOMOGRAM: OBLICZANIE ILOŚCI ZWOJÓW CEWEK NA RDZENIACH PROSZKOWANYCH	32

Na okładce: Z. Olszewski z Białegostoku przy wykonanym przez siebie telewizorze. (fot. Z. Januszewski).

RADIOAMATOR

ROK IV LISTOPAD 1954 Nr 11

Radiofonizacja w służbie budowy socjalizmu

USTALONE na II Zjeździe PZPR tezy programowe postawiły przed poszczególnymi gałęziami gospodarki narodowej i przed wszystkimi resortami określone zadania, jakie powinny być w pełni i jak najrychlej zrealizowane.

W orbicie tych twórczych bodźców znalazła się również łączność techniczna. Jedno z węzłowych zadań resortu Ministerstwa Poczt i Telegrafów, szczególnie żywotne w związku z utworzeniem gromad, a także naglącą potrzebą usprawnienia wszelkiego rodzaju usług na rzecz mas pracujących — polega na przyspieszeniu tempa telefonizacji i radiofonizacji wsi. Akcja ta jest już w toku realizowania i nabiera coraz większego rozmachu. Ale całokształt problemów radiofonizacyjnych w skali ogólnokrajowej należy rozpatrywać i rozwiązywać nie tylko pod kątem dalszego zagęszczania radiofonicznej sieci nadawczo-odbiorczej, a więc wyłącznie po linii ilościowego wzrostu radioabonentów. Równie bowiem ważnym zagadnieniem jest zapewnienie setkom tysięcy słuchaczy, korzystającym z odbiorników i głośników radiowęzłowych, dobrej i niezakłóconej słyszalności nadawanych audycji.

Jest rzeczą ogólnie wiadomą, że warunki odbioru programów radiowych ulegają nie tyle poprawie, co pogorszeniu. Coraz większy chaos w „eterze", interferencje, zagłuszanie i zakłócenia odbioru stwarzają niekorzystną sytuację dla słuchaczy w wielu krajach europejskich. Dlatego też wysiłkom zmierzającym do osiągnięcia jak najlepszego wskaźnika radiofonizacji w sensie optymalnego umasowienia punktów odbiorczych na terenie kraju — musi towarzyszyć troska o utrzymanie jakości odbioru na odpowiednim poziomie.

Problem dobrej słyszalności audycji transmitowanych przez radiostacje krajowe — to sprawa nie tylko samych urządzeń odbiorczych zainstalowanych u użytkowników. Czynnikiem podstawowym, w dużym stopniu decydującym o jakości odbioru radiowego, jest strona nadawcza, a ujmując rzecz ściślej — rozmieszczenie stacji, ich moc, charakterystyka promieniowania, stosowany zakres częstotliwości, rodzaj modulacji, struktura terenu, warunki rozprzestrzeniania się fal radiowych nad danym obszarem itp. Biorąc jeszcze pod uwagę system rozgłaszania programów na drodze przewodowej (radiofonia przewodowa), opierający się o sieć radiowęzłów terenowych, należałoby ponadto podkreślić zależność dobrej jakości odbioru od technicznego sposobu doprowadzania programu do radiowęzłów (łącza kablowe małej częstotliwości, radiofonia nośna). Niemałe również znaczenie dla słuchaczy korzystających z urządzeń rozgłaszania przewodowego miałoby dostarczenie im nie jednego, a kilku programów.

Całokształt problematyki radiofonizacyjnej ma obecnie — trzeba przyznać — nader skomplikowany charakter. Dochodzą w niej do głosu z jednej strony bodźce naturalne i tendencje rozwojowe, z drugiej natomiast — uprawiana anarchia w „eterze", trudności techniczne, względy ekonomiczne, możliwości wytwórcze, a ponadto ograniczenia wynikające z konieczności respektowania dokonanego rozdziału pasm częstotliwości. Nie jest zatem rzeczą ani prostą, ani łatwą uporać się z trudnościami po stronie nadawczej, a tym samym wprowadzić szybką i radykalną poprawę warunków odbioru.

Tym niemniej konieczność ta już obecnie występuje z całą swą ostrością. W dziele budowy podstaw socjalizmu radiofonia — jak wiemy — spełnia misję szczególną: mobilizuje masy do realizacji zadań, udostępnia korzystanie z dobrodziejstw nauki i kultury, wychowuje, informuje, bawi.

Władza ludowa w pełni docenia twórczą rolę radiofonii i niczego nie szczędzi, aby jej zasięgiem objąć jak największą liczbę ludności. A jest już rzeczą powołanych do tego czynników, aby wnikliwie przeanalizować całość zagadnienia, rozważyć możliwości wprowadzenia nowych systemów i nowych rowiązań technicznych, usprawnić dotychczasowe metody i urządzenia, jednym słowem ustalić kompleksowy plan ofensywy technicznej na odcinku radiofonii i radiofonizacji oraz plan taki zrealizować w możliwie krótkim czasie.

Ten właśnie cel przyświecał zwołanej przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich wspólnie z CRZZ konferencji naukowo-technicznej, jaka pod hasłem ujętym w tytule niniejszego artykułu zgromadziła w dniach 8 i 9 października br. techniczny aktyw radiowców, przedstawicieli nauki, Instytutów Badawczych i przemysłu branżowego.

Szereg wygłoszonych referatów programowych i wypowiedzi oraz szeroka wymiana poglądów i ożywiona dyskusja pozwoliły przeanalizować i rozważyć wiele istotnych problemów, jakie stają przed naszą techniką. Z jednej strony naświetlano istniejące niedomagania i braki w dziedzinie radiofonizacji i radiofonii (najważniejsze z nich: zbyt powolne, nie nadążające za potrzebami tempo radiofonizacji; niewłaściwie kształtujący się stosunek liczbowy odbiorników do głośników; w wielu przypadkach — kiepska, bo nie wystarczająca i zakłócana słyszalność odbieranych programów), z drugiej zaś — wskazano na potrzeby: rozszerzenia i pogłębienia prac naukowo-badawczych, szczególnie na odcinku techniki UKF; unowocześnienia dotychczasowych systemów technicznych przekazywania audycji radiowych; usprawnienia eksploatacji urządzeń i ich obsługi (np. wprowadzenie anten kierunkowych, wysokosprawnych głośników, automatyzacji urządzeń itp.); polepszenia jakości produkcji i rozszerzenia asortymentów łącznie z produkcją części wymiennych; wypracowania i wprowadzenia najbardziej pod względem technicznym i ekonomicznym celowych systemów radiofonizowania w miastach i na wsiach; podniesienia wskaźników jakości pracy stacji nadawczych i urządzeń radiowęzłowych, opracowania nowych modeli sprzętu technicznego, a między innymi urządzeń transistorowych i elektroakustycznych; zwiększenia dopływu wysokokwalifikowanych kadr technicznych; uruchomienia kursów korespondencyjnych na poziomie technikum radiowego; szerszego poruszania problemów radiofonizacyjnych w fachowej prasie technicznej.

Jeśli chodzi o zagadnienie zwiększenia tempa radiofonizacji wsi, szczególnie niezelektryfikowanych— wypowiedziano się za koniecznością: szerszego stosowania do budowy linii ziemnych kabelka w izolacji polichlorowinylowej (igelitowej), a poza tym — za budową długich linii zasilających (fiderów) o wyższym napięciu oraz radiowęzłów wyposażonych we własne źródła zasilania (agregaty spalinowo-elektryczne, agregaty wiatrowo-elektryczne itp.) i radiowęzłów zdalnie sterowanych po liniach telekomunikacyjnych. Konferencja wskazała ponadto na konieczność opracowania przez resort łączności kompleksowego planu postępu technicznego opartego na dotychczasowych doświadczeniach i perspektywicznych założeniach rozwojowych.

W ogólnym podsumowaniu wyników obrad można wyrazić pogląd, że odbyta konferencja w niemałym stopniu okaże się pomocna w znalezieniu skutecznych środków nie tylko do polepszenia warunków odbioru radiofonicznego w kraju, ale również i do zwiększenia tempa radiofonizacji, tak aby każda rodzina mogła już korzystać z urządzenia radioodbiorczego z dostatecznie głośnym, niezakłóconym i wiernym odtwarzaniem odbieranego programu.

ZASILANIE ODBIORNIKÓW RADIOWYCH

W Związku Radzieckim przeprowadza się nieprzerwanie próby praktycznego rozwiązania problemu zasilania odbiorników radiowych w osiedlach niezelektryfikowanych. Ponieważ korzystanie z aparatów bateryjnych wymaga zaopatrywania się w baterie i ładowania akumulatorów, co zazwyczaj sprawia trudność radiosłuchaczom zamieszkałym częstokroć bardzo daleko od ośrodków miejskich — na szeroką skalę stosowane są tam małe prądnice napędzane siłą wiatru, a ponadto termoelektrogeneratory (patrz zdjęcia), które po założeniu na zapaloną lampę naftową zamieniają ciepło na energię elektryczną, wystarczającą do zasilania odbiornika.

UCZYMY SIĘ JĘZYKA ROSYJSKIEGO PRZEZ RADIO

Od 18 października br. Polskie Radio nadaje lekcje Radiowego Kursu Nauki Języka Rosyjskiego. Są one transmitowane w programie I w każdy poniedziałek i czwartek w godzinach 7.54 — 8.05 i powtarzane w każdą środę i piątek o godzinie 22.00 Znajomość języka rosyjskiego jest niezbędna dla każdego radioamatora pragnącego korzystać z bogatej literatury fachowej w zakresie radiotechniki.

Aby uzyskać jak najlepsze wyniki w nauce języka rosyjskiego przez radio, należy trzymać się ściśle następujących wskazówek:

1. Systematycznie słuchać lekcji.
2. Najmniej dwa razy uważnie i bezwarunkowo głośno przeczytać i starannie przerobić lekcję przed jej wysłuchaniem, korzystając z wkładek zamieszczanych w tygodniku „Radio i Świat".
3. Tekst każdej lekcji przepisać zwracając uwagę na prawidłowe łączenie liter.
4. Odrabiać wszelkie zadane ćwiczenia i koniecznie brać udział w pisaniu dyktand.
5. Zwracać baczną uwagę na wymowę lektorów. Razem z nimi powtarzać trudniejsze słowa i wyrażenia. Zwroty i wyrażenia, których wymawianie sprawia trudności, odczytywać i powtarzać tak długo, aż się je całkowicie opanuje.
6. Utrzymywać ścisły kontakt z redakcją nauki języków przez:
   a) nadsyłanie prac piśmiennych,
   b) zwracanie się do redakcji w przypadku jakichkolwiek trudności w nauce,
   c) dzielenie się z zespołem redakcyjnym uwagami i spostrzeżeniami na temat lekcji oraz podawanie ewentualnych propozycji dotyczących udoskonalenia metody nauczania przez radio.

Prace piśmienne po sprawdzeniu i poprawieniu błędów będą odsyłane słuchaczom. Redakcja będzie też udzielała wyjaśnień w przypadkach napotykanych w nauce trudności lub wątpliwości językowych.

Adres redakcji: Polskie Radio, Dział Programów Oświatowych, Warszawa 10, skrytka pocztowa 46.

Mgr inż. A. TÜRKEL

Drogi rozwojowe produkcji odbiorników radiowych

WYSUNIĘTE przez II Zjazd Partii tezy programowe dla przemysłu postawiły przed nim zadanie rozszerzenia produkcji towarów masowego użytku oraz polepszenia ich jakości. Zadania te stanęły — rzecz jasna — również przed przemysłem produkującym odbiorniki radiowe.

Zgodnie z wytycznymi produkcja ta powinna wzrosnąć z 320 tysięcy odbiorników w roku 1954 do 360 tysięcy w roku 1955. Należy tu podkreślić, że już w latach 1951—1954 nastąpiło znaczne zwiększenie produkcji aparatów odbiorczych.

W początkowym okresie rozbudowy naszego przemysłu radiotechnicznego znaczną ilość podzespołów (a nawet detali) sprowadzano z zagranicy. Dostawy z importu obejmowały m. in.: kondensatory obrotowe i elektrolityczne, głośniki lub membrany do nich, przełączniki falowe, lampy elektronowe itp.

Dziś — można to stwierdzić — odbiornik wykonany jest w 100% z podzespołów krajowych. Jednakże jakość produkowanych wyrobów radiotechnicznych pozostawia jeszcze wiele do życzenia.

Do zasadniczych niedomagań produkcyjnych należy zaliczyć:

— niezadowalającą jakość spowodowaną usterkami wykonawstwa mechanicznego,
— niespełnianie warunków technicznych pod względem czułości, selektywności, przenoszenia pasma akustycznego itp.,
— ubogi asortyment produkowanych odbiorników.

Najczęściej spotykane usterki w działaniu naszych odbiorników odnoszą się do:

— lamp elektronowych,
— podzespołów (regulatorów siły głosu, przełączników zakresów, podstawek lampowych, kondensatorów papierowych, oporów),
— niestarannego zestrojenia obwodów i złego lutowania.

Największa stosunkowo ilość reklamacji dotyczy złej pracy lamp, przejawiającej się w ich krótkiej „żywotności", zbyt słabej emisji oraz w mikrofonowaniu.

Niemało zarzutów wysuwają użytkownicy również pod adresem podzespołów, a przede wszystkim regulatorów siły głosu. Nie brak przypadków skręcania się całego mechanizmu regulatora i uszkodzenia mechanicznego nawet przy małym nomencie obrotowym; często po kilku tysiącach obrotów ulega uszkodzeniu wyłącznik; samej regulacji towarzyszą nierzadko szmery i trzaski wskutek wycierania się masy oporowej. Niektóre aparaty, zwłaszcza typu „Pionier" mają wadliwie wykonane podstawki lampowe. Po kilkakrotnym wetknięciu w nie lampy można stwierdzić niekontaktowanie jej nóżek z końcówkami podstawki.

Nie należą do rzadkości skargi na kondensatory papierowe. Zdarzają się przypadki odrywania się w czasie transportu kondensatora wbudowanego w odbiornik wskutek użycia zbyt cienkiego drutu na końcówki. Dotyczy to zwłaszcza kondensatorów o większej pojemności.

Co się tyczy oporów ulegają one niekiedy przegrzewaniu oraz są przyczyną szumów.

Szczegółowe badania przeprowadzone na zareklamowanych odbiornikach wykazały dużą nierównomierność czułości. Błąd ten wynikał z niestarannego zestrojenia obwodów, co w efekcie powoduje niedopuszczalne zawężenie pasma przenoszonych częstotliwości akustycznych i wprowadza przykre dla ucha zniekształcenia odbioru.

Dla radykalnego poprawienia takiego stanu rzeczy, a tym samym dla zrealizowania wytycznych II Zjazdu Partii, należało:

— podnieść jakość produkowanych odbiorników,
— opracować nowe typy aparatów o lepszych parametrach, kwalifikujących je do wyższych klas.

PODNIESIENIE JAKOŚCI ODBIORNIKÓW

Prace w fabrykach poszły w dwóch zasadniczych kierunkach, a mianowicie:

— skontrolowanie i uzupełnienie brakujących przepisów technologicznych, zarówno na podzespoły jak i na całe odbiorniki,
— opracowanie nowych, rozszerzonych warunków technicznych, uzupełnionych metodyką badań i prób odbiorczych, ze zwróceniem szczególnej uwagi na lampy elektronowe, opory, regulatory siły głosu, kondensatory, przełączniki zakresów fal, podstawki lampowe, obudowę, głośniki itp.

W pracach tych oprócz fabryk biorą udział Przemysłowy Instytut Telekomunikacyjny oraz Centralne Biuro Konstrukcyjne Telekomunikacji. Rozszerzone i zatwierdzone warunki techniczne, opracowane na ich podstawie metody przeprowadzania prób, odpowiednie przyrządy pomiarowe pomnażają środki techniczne dla ujawniania błędów i usterek wykonawstwa, uniemożliwiając w ten sposób przedostawanie się nieodpowiednich aparatów na rynek.

Wiele na tym odcinku zależy od pracowników zakładów kontroli technicznej. Ale i ich starania nie dadzą spodziewanych rezultatów, jeżeli sprawy jakości produkcji nie weźmie sobie do serca cały kolektyw zakładowy. Zdarzają się bowiem w niektórych wytwórniach przypadki łamania dyscypliny technologicznej. Za przykład może posłużyć fakt zmiany procesu technologicznego w produkcji podkówki oporowej regulatora siły głosu. Za milczącą zgodą technologów kierownictwo działu — w pogoni za planem — „uprościło" proces produkcyjny w ten sposób, że zamiast natryskiwać warstwę oporową dwukrotnie z pośrednim wysuszaniem, przeszło na jednokrotne natryskiwanie. Uzyskano w ten sposób „oszczędność" na czasie, wykonano plan i... wypuszczono „brak".

Zdarzają się prócz tego przypadki zamiany jednego gatunku materiału na drugi. Jest rzeczą zrozumiałą, że podobne zamiany są dopuszczalne, jeżeli będą poparte dokładną analizą technologiczną oraz próbami na zgodność z warunkami technicznymi. Ale bywa, że w wyniku złej pracy oddziałów zaopatrzenia kierownictwo zakładu nie posiadając na składzie właściwego materiału, np. blachy fosforowo-brązowej na kontakty do podstawek lamp i nie czyniąc wysiłków w kierunku uzyskania potrzebnego materiału, ryzykuje bez uprzednich prób stosowanie twardej blachy mosiężnej. Oczywiście skutek nie dał na siebie długo czekać, gdy bowiem w odbiornikach z takimi podstawkami trzeba było wymienić lampę, okazywało się, że między nóżką lampy a końcówką w podstawce brak kontaktu.

Zdarzają się też innego rodzaju przekroczenia mające formę niejako legalną. Za przykład może posłużyć samowolnie dokonana zmiana schematu jednego z typów odbiorników w związku ze zgłoszonym usprawnieniem pracowniczym.

Oczywiście nie może być żadnych zastrzeżeń co do wprowadzania usprawnień pod warunkiem, że są one dokładnie przebadane i skontrolowane przez miarodajny Instytut. Tylko taka forma nowatorstwa może bowiem zapewnić właściwie zrozumiane efekty ekonomiczne, to jest zmniejszenie kosztów własnych, bez pogorszenia jakości urządzenia.

Jak wspomniano, jakość produkowanego wyrobu powinna być wyrazem wspólnego wysiłku wszystkich pionów fabryki i całej załogi.

Dobrą jakość produkcji może zapewnić fabryka wykonująca swe plany rytmicznie. Bywa jednakże, że w niektórych miesiącach przez pierwsze dwie dekady z powodu braku pewnych surowców czy też podzespołów, plan produkcyjny został wykonany w nikłym procencie. Dopiero pod koniec ostatniej dekady rozpoczyna się w zakładzie wytężona praca, często na trzy zmiany. Wiadomo, iż praca w takich warunkach obfituje w szereg usterek, jak złe lutowanie, niezabezpieczone wkręty, niewłaściwie zestrojone obwody itp.

Trwająca od dłuższego czasu praca nad polepszeniem jakości odbiorników wymaga codziennego, systematycznego wysiłku wszystkich pracowników przemysłu.

Jeśli zostaną ustalone warunki techniczne i jeśli zostanie skontrolowana dokumentacja konstrukcyjna i technologiczna, będą stworzone właściwe podstawy produkcji dobrego jakościowo odbiornika radiowego. W ten sposób pracownicy krajowego przemysłu radiotechnicznego wywiążą się z zadań, jakie postawił przed nimi II Zjazd Partii.

PRACA NAD NOWYMI TYPAMI ODBIORNIKÓW

Oprócz prac nad odbiornikami stanowiącymi odmianę dotychczas produkowanych typów, przemysł krajowy przygotowuje obecnie dwa nowe aparaty:

— klawiszowy odbiornik radiogramofonowy

— odbiornik telewizyjny.

Opiszemy je kolejno.

Odbiornik klawiszowy z wbudowanym gramofonem elektrycznym będzie układem z przemianą częstotliwości odpowiadającym odbiornikom klasy II według klasyfikacji radzieckiej GOST Nr 5651-51 i przeznaczonym tak dla użytkowników indywidualnych, jak i dla małych świetlic.

Produkowane obecnie odbiorniki mogą być zaliczone do klasy III. Odbiorniki „Aga" i „Syrena" stanowią natomiast produkt pośredni między klasą II i III.

Ze względu na potrzeby rynku domagającego się aparatu wysokiej klasy, odbiornik klawiszowy posiadać będzie dobre właściwości elektroakustyczne, przy zastosowaniu (zgodnie z przytoczonymi warunkami GOST) ilości lamp nie większej niż siedem.

Połączenie odbiornika z gramofonem zapewnia słuchaczowi dobrą jakość muzyki odtwarzanej z płyt, a to dzięki wykorzystaniu toru małej częstotliwości, charakteryzującego się wysoką wiernością odtwarzania.

Odbiór radiofonicznej stacji lokalnej, uzyskany dzięki włączeniu odpowiedniego klawisza, zapewnia dobrą wierność odtwarzania. Odbiór odległych stacji radiofonicznych z powodu różnego rodzaju zakłóceń i ograniczonej szerokości pasma jest na ogół jakościowo gorszy.

Odbiorniki radiogramofonowe są szeroko rozpowszechnione w Związku Radzieckim.

Wprowadzenie wybierania zakresów przełącznikiem klawiszowym jest zgodne z ogólną tendencją rozwojową. Przełącznik taki umożliwia dobry odbiór stacji lokalnej dzięki poszerzeniu pasma, a prócz tego jest wygodniejszy w obsłudze i trwalszy (dzięki mniejszej liczbie przełączeń przy zmianie zakresu).

Uruchomienie produkcji klawiszy rozszerzy asortyment podzespołów. Nowy podzespół będzie wykorzystany w innych odbiornikach, zwłaszcza UKF oraz w przyrządach pomiarowych i kontrolnych.

Schemat blokowy odbiornika przedstawiony jest na rysunku 1.

Jak widać ze schematu blokowego, odbiornik został opracowany przy założeniu wykorzystania krajowych lamp loktalowych oraz kondensatora zmiennego o dwóch sekcjach.

Ze względów zasadniczych (produkcyjnych) nie była brana pod uwagę ewentualność zastosowania potrójnego kondensatora zmiennego. Wobec tego nie mogły być zastosowane inne rozwiązania układu odbiornika II klasy (np. wzmacniacz wielkiej częstotliwości lub filtr pasmowy na wejściu).

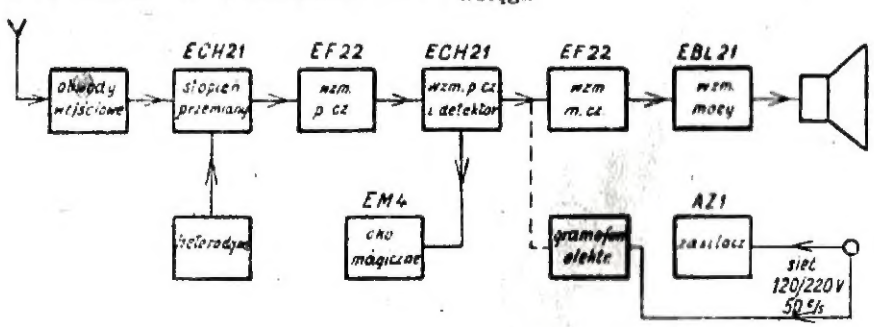
Schemat ideowy odbiornika przedstawiony jest na rysunku 2.

Schemat ten może ulec jeszcze pewnym zmianom w trakcie realizacji. Aparat jest odbiornikiem superheterodynowym 6-zakresowym (zakres fal średnich podzielono na dwa podzakresy, a zakres fal krótkich — na trzy podzakresy) 8-obwodowym, pracującym na 7 lampach produkcji krajowej: ECH21, (×2), EF22, (×2), EBL21, EM4, AZ1.

Wejście odbiornika przystosowano do anten indywidualnych różnych typów lub do zasilania za pośrednictwem kabla ekranowanego. Przenikające do obwodu heterodyny napięcia są ograniczone do minimum przez odpowiednie rozmieszczenie cewek oraz przez skuteczne ekranowanie.

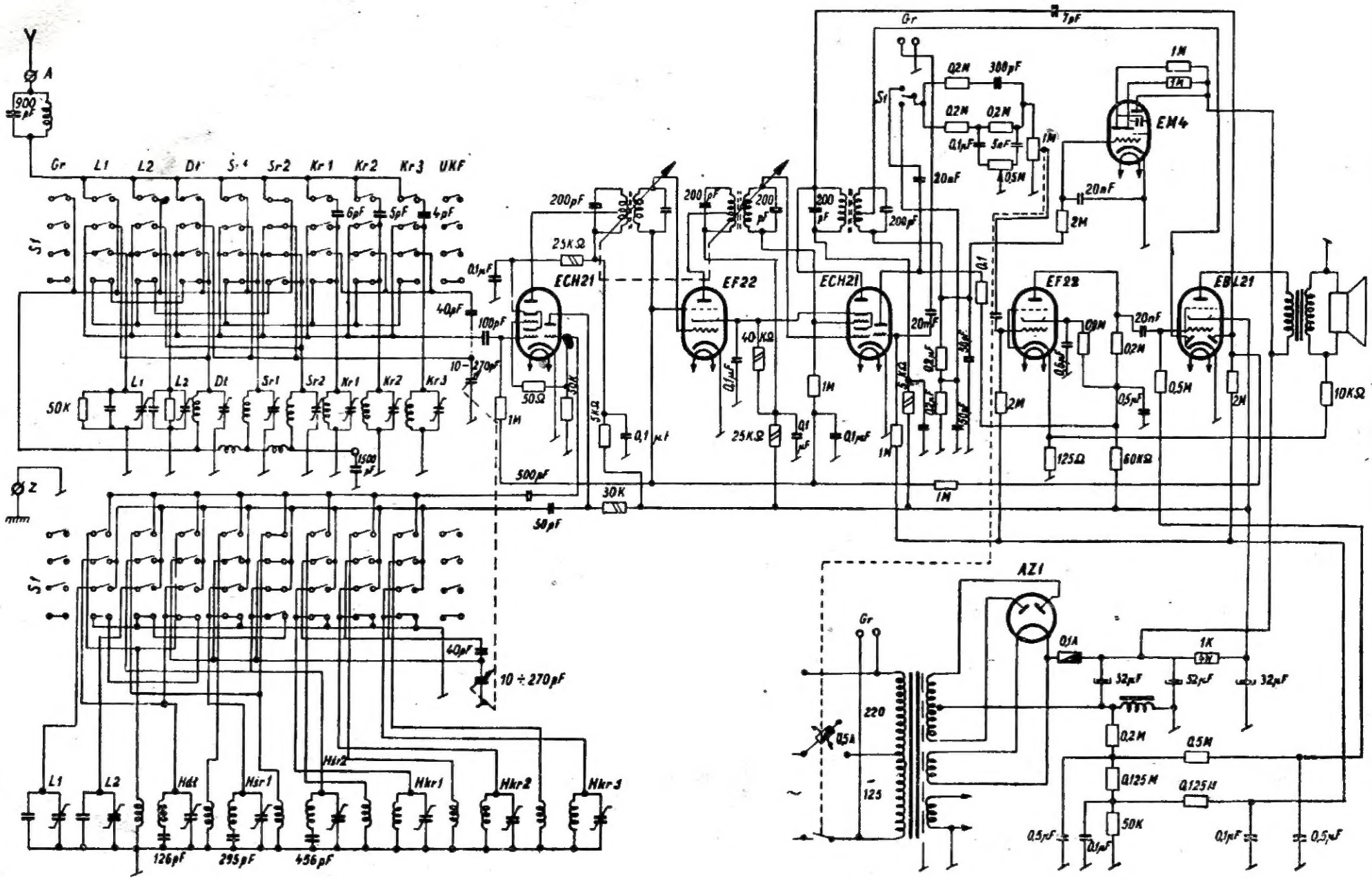
Obwody wejściowe i heterodyny są strojone za pomocą podwójnego kondensatora zmiennego (kondensator z odbiornika „Pionier" o zmniejszonej ilości płytek).

Stopień przemiany częstotliwości pracuje z lampą ECH21. Wzmacniacz pośredniej częstotliwości zawiera łącznie 6 obwodów rezonansowych, tworzących 3 filtry pasmowe, z których dwa posiadają regulowaną szerokość wstęgi.



Rys. 1

Do detekcji służy część diodowa lampy EBL21. Druga dioda lampy EBL21


A
900 pF
Gr
L1
L2
Dt
Sr1
Sr2
Kr1
Kr2
Kr3
UKF
6pF
5pF
4pF
S1
40pF
100pF
10-270pF
50K
1500 pF
Z
200pF
25KΩ
ECH21
EF22
ECH21
EF22
EBL21
EM4
7pF
0,2M
300pF
0,1μF
5nF
0,5M
20nF
2M
1M
0,1μF
40KΩ
25KΩ
50Ω
5KΩ
0,1μF
500pF
50pF
30K
10KΩ
125Ω
60KΩ
AZ1
0,1A
1K
32μF
220
125
0,5A
0,2M
0,5M
0,125M
50K
0,5μF
0,1μF
10 ÷ 270pF
Hdt
Hsr1
Hsr2
Hkr1
Hkr2
Hkr3
126pF
295pF
456pF

Rys. 2

jest wykorzystana do pracy w układzie automatycznej regulacji wzmocnienia z opóźnionym działaniem.

Wzmacniacz napięciowy małej częstotliwości pracuje z lampą EF22. Wzmacniacz mocy zawiera lampę EBL21 oraz transformator wyjściowy z głośnikiem.

Na ostatnie dwa podzespoły, jako decydujące w dużym stopniu o jakości odtwarzania, została zwrócona szczególna uwaga.

Rolę przełącznika falowego spełnia przełącznik klawiszowy, którym wybiera się odpowiednie zakresy fal do strojenia ciągłego lub też odpowiednie stacje zestrojone na stałe. Przewiduje się zestrojenie na stałe dla dwóch stacji krajowych.

Do przełączania z odbioru na gramofon służy również odpowiedni klawisz.

Gramofon z napędem elektrycznym na płyty normalne i z mikrorowkami wbudowany jest do odbiornika; odpowiednia amortyzacja eliminuje zjawisko mikrofonowania adaptera.

Przy odtwarzaniu płyt zapewniona będzie odpowiednia korekcja charakterystyki przenoszenia, uwzględniająca właściwości wkładki adapterowej oraz cechy znormalizowanych płyt gramofonowych.

W przewidywaniu rozwoju radiofonii ultrakrótkofalowej z modulacją częstotliwości, w odbiorniku będzie zarezerwowane miejsce na prostą przystawkę do odbioru UKF. Przystawka zasilana będzie z prostownika pracującego w odbiorniku.

Zasilanie odbiornika i silnika gramofonowego z sieci prądu zmiennego 120 V lub 220 V. Wykonanie zasilacza zapewni możliwie duże tłumienie przenikających do odbiornika zakłóceń z sieci. Wahania napięcia w sieci w granicach +5 ÷ 15% nie mają istotnego wpływu na pracę odbiornika.

W szczególności stabilność heterodyny jest dostateczna, by wyżej wymienione wahania napięcia sieci nie powodowały zaniku odbioru stacji.

Całość będzie wmontowana w luksusową skrzynkę drewnianą; zapewni ona wysoką jakość odtwarzania akustycznego.

Dane techniczne odbiornika:
znamionowa moc wyjściowa 2,5 W;
zakresy fal: fale długie 150 ÷ 290 kc/s
fale średnie 520 ÷ 1605 kc/s
w dwóch podzakresach
fale krótkie — rozciągnięte pasma radiofoniczne: 31, 41, 49 m.

dwa klawisze umożliwiają dowolne dostrojenie na stałe do jednej fali długiej i jednej fali średniej; przełączanie podzakresów i wybieranie stałych fal będzie się odbywać za pomocą 9 klawiszy.

Czułość: — fale długie i krótkie — nie gorsza niż 200 μV, fale średnie — nie gorsza niż 150 μV (przy mocy wyjściowej 250 mW, mierzonej przy sygnale modulowanym do głębokości 30% częstotliwością 400 c/s przy dopuszczalnym stosunku sygnałów do szumów większym niż 20 dB);

— przy częstotliwościach stacji nastrojonych na stałe nie gorsza niż 30 μV;

— w punktach przełączania adaptera nie gorszą niż 0,25 V przy częstotliwości 400 c/s.

Selektywność: regulowana selektancja dla najwęższego pasma > 46 dB;

Tłumienie sygnałów lustrzanych:
— fale długie — ponad 60 dB,
— fale średnie w zakresie 150 ÷ 900 kc/s — ponad 50 dB,
— fale średnie w zakresie 900 ÷ 1605 kc/s — ponad 30 dB,
— fale krótkie — ponad 12 dB.

Tłumienie sygnałów o częstotliwości równej częstotliwości pośredniej: więcej aniżeli 34 dB.

Regulacja barwy dźwięku zapewni osłabienie niższych (80 c/s) i wyższych (3 000 c/s) częstotliwości akustycznych w granicach ponad 6 dB. Regulacja barwy wysokich tonów w sposób ciągły.

Charakterystyka przenoszenia całego odbiornika:

— dla najszerszego pasma charakterystyka zdjęta metodą elektroakustyczną będzie obejmować pasmo częstotliwości co najmniej od 80 c/s do 5 000 c/s z nierównomiernością nie przekraczającą 14 dB na wszystkich zakresach z wyjątkiem zakresu fal długich, gdzie nierównomierność może dochodzić do 18 dB;

— nierównomierność elektroakustycznej charakterystyki przenoszenia toru małej częstotliwości wraz z głośnikiem nie będzie przekraczać 14 dB w paśmie częstotliwości 80 c/s do 7 000 c/s.

Automatyczna regulacja wzmocnienia:

przy zmianie napięcia wejściowego o 26 dB napięcie wyjściowe zmieni się nie więcej niż o 8 dB (w granicach części prostolinijnej charakterystyki regulacyjnej).

Zniekształcenie nieliniowe:
przy mocy wyjściowej 2,5 W zawartość harmonicznych nie będzie przekraczać:
przy 100 c/s 10%
przy 200 c/s 8%
przy 400 c/s 6%.

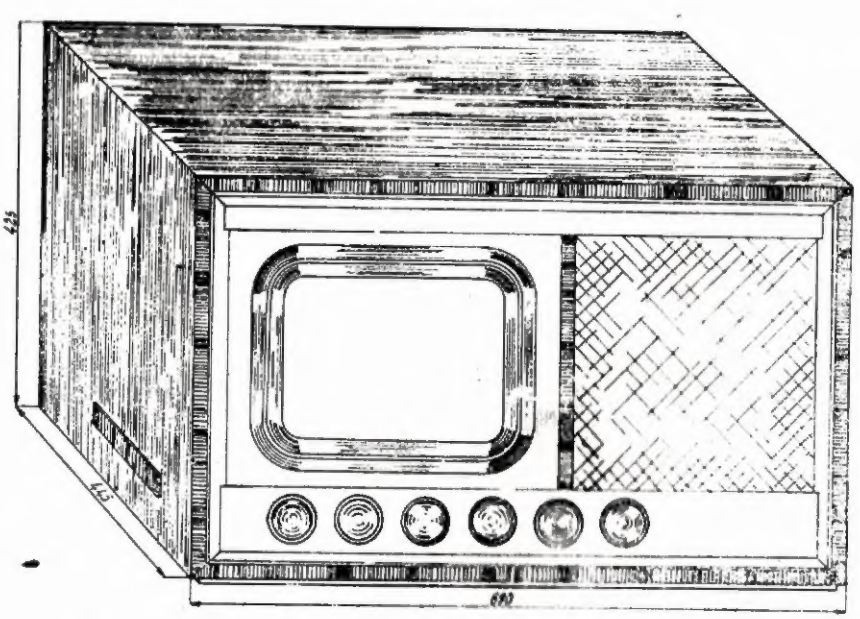
Zasilanie z sieci prądu zmiennego 120/220 V 50 c/s.

Głośnik — elektrodynamiczny z magnesem stałym o mocy nominalnej 5 W. Przenoszone pasmo 50 c/s do 8 000 c/s.

Gramofon składa się z asynchronicznego silnika elektrycznego, który napędza bocznie talerz za pomocą prostej przekładni o małych stratach.

Adapter typu piezoelektrycznego o wysokiej jakości odtwarzania.

Zasadnicze parametry gramofonu:
— napięcie nominalne zasilania silnika — 220/120 V 50 c/s,
— całkowity pobór mocy z sieci — mniej niż 7,5 W,



Model odbiornika telewizyjnego

— obroty talerza — 78 lub $33^1/_3$ obr./min zmieniane za pomocą przełącznika,

— napięcie wyjściowe adaptera rzędu 0,25 V przy częstotliwości 1 000 c/s,

— charakterystyka przenoszenia podkreśla korzystnie niskie tony i osłabia wysokie tony, dzięki czemu ulegają osłabieniu szumy igły.

Wyposażenie: gramofon wyposażony w dwie igły szafirowe: jedna dla płyt normalnych, druga dla płyt z mikrorowkami.

ODBIORNIK TELEWIZYJNY

Uruchomienie krajowej produkcji odbiorników telewizyjnych ma na celu wprowadzenie telewizji do użytku masowego.

Podjęcie tej produkcji pociąga za sobą konieczność podniesienia jakości produkowanych materiałów i podzespołów radiotechnicznych, co stworzy bazę materiałową dla rozwoju techniki ultrakrótkofalowej.

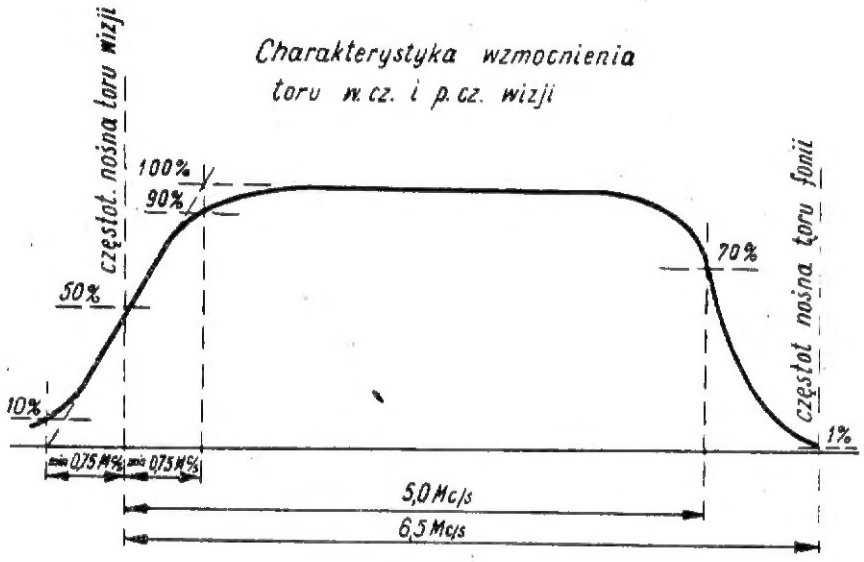
Produkcja krajowych odbiorników telewizyjnych stanie się podstawową dźwignią rozwoju telewizji w Polsce.

Odbiornik telewizyjny, konstruowany po raz pierwszy w kraju, zostanie opracowany w oparciu o przeprowadzone pomiary i analizy odbiorników telewizyjnych produkcji ZSRR i krajów demokracji ludowej.

Przewiduje się zastosowanie w pierwszym etapie niektórych podzespołów z importu, np. lamp miniaturowych i kineskopów, zaś w następnych latach produkowanie w kraju.

Schemat blokowy odbiornika przedstawiony jest na rysunku 3.

Odbiornik przystosowany jest do odbioru sygnału wizyjnego o następujących danych:



Rys. 4

— 625 linii

— 25 obrazów/sek

— wybieranie międzyliniowe 2/1

— modulacja amplitudowa negatywna oraz sygnału towarzyszącego fonii:

— z modulacją częstotliwości

— maksymalną dewiacją $\pm$ 50 ÷ 75 kc/s

— preemfazą o stałej czasu 50 ÷ 75 µs.

Odbiornik pracuje w układzie z przemianą częstotliwości i przystosowany do odbioru jednego dowolnego kanału w pasmach I i III.

Przewiduje się kilka wykonań wymiennych zespołów wielkiej częstotliwości i przemiany częstotliwości zestrojonych na częstotliwości odpowiednich kanałów. W każdym odbiorniku jest zachowana pełna wymienność dowolnego zespołu wielkiej częstotliwości i przemiany.

W porównaniu z odbiornikiem o bezpośrednim wzmocnieniu układ z przemianą częstotliwości zapewnia: większą selektywność odbiornika, większą czułość przy zastosowaniu nawet normalnych lamp radiowych, większą łatwość dostrojenia, większą stabilność pracy (pod względem możliwości wzbudzenia się poszczególnych stopni) i wreszcie jedyną możliwość odbioru w paśmie III.

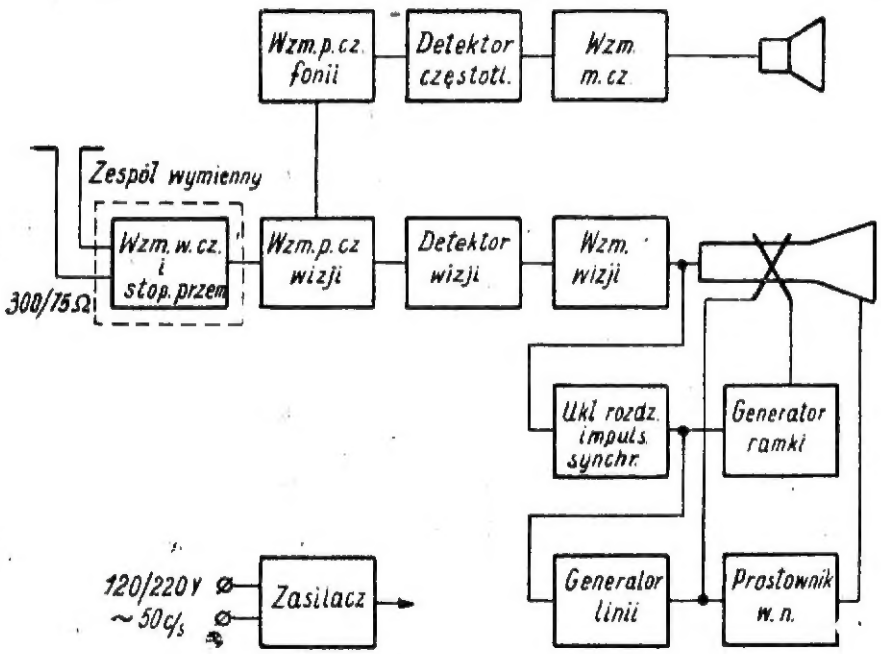
Czułość odbiornika dla toru wizyjnego będzie nie mniejsza niż 500 µV dla pełnego wysterowania kineskopu i przy stosunku sygnału (wartość międzyszczytowa) do szumu własnego (wartość skuteczna) równym co najmniej 40 dB, zaś dla toru fonicznego nie mniejsza niż 500 µV przy 0,3 maksymalnej dewiacji (dla 0,1 mocy znamionowej przy częstotliwości modulującej 400 c/s). Odstęp częstotliwości nośnych toru wizyjnego i fonicznego — 6,5 Mc/s.

Szerokość pasma toru wizyjnego:

— odchylenie od liniowości części poziomej charakterystyki wzmacniacza wielkiej i pośredniej częstotliwości toru wizyjnego nie będzie przekraczać 3 dB do częstotliwości 5,0 Mc/s;

— nachylenie zbocza w okolicy fali nośnej części wizyjnej zgodne będzie z charakterystyką na rysunku 4.

Znamionowa moc wyjściowa toru fonicznego wynosić będzie powyżej 2 W przy zniekształceniach nieliniowych nie wyższych niż 4%.



Rys. 3

Wejście odbiornika przystosowane będzie do współpracy z linią zasilającą symetryczną o oporze falowym około 300 omów oraz z linią asymetryczną o oporze falowym około 75 omów.

Przewidywana łączna ilość lamp: około 24, z tego 5 lamp miniaturowych (ECC81, EL81, EY81).

Stosowane będą również lampy oktalowe: 6AC7, 6AG7, 6SN7, 6H6, EY1 oraz lampy loktalowe: EF22, EBL21.

Jako lampa obrazowa kineskop 12-calowy dający obraz o wymiarach 240 × 180 mm z odchyleniem i ogniskowaniem magnetycznym, z pułapką jonową i ekranem niemetalizowanym.

Projektowane wyposażenie lampowe jest kompromisem między rozwiązaniem najbardziej nowoczesnym opartym całkowicie na lampach miniaturowych, a rozwiązaniem opartym na maksymalnym wykorzystaniu lamp produkowanych przez przemysł krajowy.

Wyprodukowanie pierwszej serii próbnej odbiornika telewizyjnego przewiduje się w roku 1956, zaś normalną produkcję seryjną w r. 1957.

Założenia do powyższych odbiorników opracowali inż. inż. Galoti, Rotkiewicz i Wojnar.

ROZWÓJ TELEWIZJI W CZECHOSŁOWACJI

Programy telewizji czechosłowackiej zyskują coraz większą popularność wśród czechosłowackich mas pracujących. We wrześniu br. sprzedano znów 1000 aparatów telewizyjnych. Wielkim powodzeniem cieszą się odbiorniki telewizyjne, w które wmontowany jest także aparat radiowy. Od połowy sierpnia br., kiedy ukazały się w sprzedaży, nabyło je już kilkaset osób. Liczba osób posiadających aparaty telewizyjne w Czechosłowacji sięga już pięciu tysięcy.

UCZMY SIĘ RADIOTECHNIKI

Przemiana częstotliwości

ZAGADNIENIE przemiany częstotliwości wiąże się ściśle z pracą superheterodyny, którą nazywamy często aparatem odbiorczym z przemianą częstotliwości.

Tak jak większość zagadnień technicznych, tak i zagadnienie przemiany częstotliwości wynikło z potrzeb, podyktowanych rozwojem technicznym w zakresie radiofonii.

W początkowym okresie rozwojowym radia proste aparaty odbiorcze o bezpośrednim wzmocnieniu wielkiej częstotliwości, jedno- lub dwuobwodowe, w zupełności wystarczały dla zaspokojenia potrzeb odbiorców radiofonicznych. W miarę jednak wzrostu liczby radiofonicznych stacji nadawczych oraz coraz większego zagęszczenia w „eterze", wzrastały wymagania w stosunku do selektywności aparatów odbiorczych. Zwiększanie liczby stopni wzmocnienia w. cz. a równocześnie z tym i liczby obwodów strojonych w aparacie o wzmocnieniu bezpośrednim, komplikowało coraz bardziej budowę i obsługę odbiorników radiowych. Zorientowano się szybko, że strojenie indywidualne większej liczby obwodów rezonansowych do odbieranej fali staje się praktycznie niemożliwe, o ile ilość obwodów jest większa od dwóch.

Zastosowanie jednogałkowego strojenia przy pomocy kondensatora wielokrotnego, przy zachowaniu równoczesnym równości biegu wszystkich obwodów strojonych, jest praktycznie również bardzo trudne do zrealizowania, dlatego też z konieczności musiano szukać nowych rozwiązań. Rozumowanie, które naprowadziło na koncepcję przemiany częstotliwości, było następujące. Aparat selektywny musi posiadać kilka obwodów rezonansowych; od liczby obwodów zależy bowiem selektywność aparatu. Ponieważ dostrajanie wszystkich obwodów do odbieranej częstotliwości jest bardzo uciążliwe i nie pozwala na konstrukcję stabilnie pracujących odbiorników, należy zagadnienie odwrócić, mianowicie budować aparaty wieloobwodowe, nastrojone fabrycznie na jedną stałą częstotliwość, a zmieniać w jakiś sposób odbieraną częstotliwość stacji radiowej, dostrajając ją do częstotliwości aparatu. Nie dostrajać zatem aparatu do częstotliwości stacji odbieranej, lecz częstotliwość stacji do aparatu.

Idea ta, bardzo prosta w swoim założeniu, znalazła rozwiązanie nawet niezbyt skomplikowane w układach lampowych służących do przemiany częstotliwości.

Zasada działania wszystkich układów przemiany częstotliwości jest jednakowa. Polega ona na wykorzystaniu zjawisk, jakie zachodzą przy modulacji amplitudy, jaka została szczegółowo omówiona w jednym z poprzednich artykułów.

Wiemy, że modulując generator wielkiej częstotliwości, wytwarzający falę nośną o częstotliwości f_0 sygnałem o częstotliwości np. f, uzyskuje się jako wynik modulacji amplitudy widmo częstotliwości, które oprócz częstotliwości podstawowych f_0 i f zawierać będzie częstotliwości boczne $f_0 + f$ i $f_0 - f$.

Amplitudy częstotliwości bocznych będą proporcjonalne do amplitudy sygnału modulującego.

Jako wynik modulacji otrzymujemy zatem dwie nowe częstotliwości, mianowicie częstotliwość sumaryczną i różnicową obu sygnałów, przy czym obie te częstotliwości zmodulowane są identycznie jak sygnał modulujący f_0. Można przeto uważać, że dzięki modulacji nastąpiła przemiana częstotliwości nośnej sygnału modulującego f na dwie nowe częstotliwości: $f_0 + f$ i $f_0 - f$. Zamiast odbierać sygnał bezpośrednio na częstotliwość f, możemy go odebrać na jednej z dwóch nowych częstotliwości: $f_0 + f$ lub $f_0 - f$.

Zilustrujemy to przykładem. Niech częstotliwość generatora lokalnego będzie f_0 = 1460 kHz, co odpowiada fali λ = 205 m.

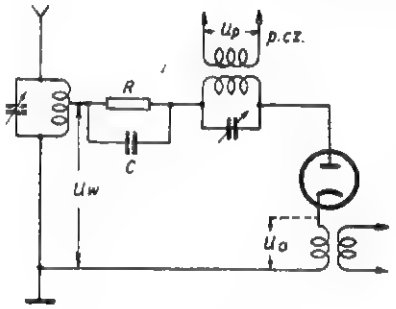
Modulujmy generator ten sygnałem o częstotliwości f = 1000 kHz (λ = 300 m). W wyniku modulacji powstaną między innymi częstotliwość sumaryczna $f_o + f$ = 2460 kHz, (λ = 122 m) i częstotliwość różnicowa $f_o - f$ = 460 kHz (λ = 650 m). Jeżeli załączymy do układu przemiany częstotliwości odbiornik nastrojony na częstotliwość 460 kHz, czyli na falę 650 m, wówczas będziemy mogli nim odbierać sygnał nadawany na częstotliwości 1000 kHz, czyli na fali 300 m. Dzięki modulacji oscylatora lokalnego (1460 kHz) przez odbierany sygnał uzyskaliśmy zmianę częstotliwości sygnału z 1000 kHz na 460 kHz. Oczywiście — ten sam odbiór uzyskalibyśmy również na drugiej częstotliwości bocznej, czyli na częstotliwości $f_o + f$ = 246 kHz (λ = 122 m).

Praktyka wykazała, że z wielu względów korzystniej jest stosować przy odbiorze częstotliwość różnicową $f_o - f$, a nie częstotliwość sumaryczną. Jedną z przyczyn jest większa selektywność obwodów rezonansowych, jaką można uzyskać przy częstotliwościach niższych. Częstotliwość różnicową, na jaką nastrojony jest odbiornik superheterodynowy, nazywamy częstotliwością pośrednią.

Jak z powyższego wynika, każdy układ przemiany częstotliwości musi posiadać oscylator lokalny, czyli tak zwaną „heterodynę". W roli heterodyny pracuje przeważnie trioda w układzie oscylatora ze wzbudzeniem własnym. Częstotliwość tego oscylatora nie jest stała, lecz pozwala się zmieniać przy pomocy kondensatora obrotowego w granicach określonych żądanym zakresem odbieranych częstotliwości. Mając z góry określoną stałą częstotliwość pośrednią np. 460 kHz, i chcąc odbierać sygnały w zakresie częstotliwości od 500 kHz do 1500 kHz, musimy mieć możność przestrajania częstotliwości oscylatora z 500 + 460 = 960 kHz do 1500 + 460 = 1960 kHz. Chcąc odebrać np. audycje stacji warszawskiej, nadającej na częstotliwości nośnej f = 818 kHz, musimy nasz oscylator lokalny nastroić na częstotliwość f_o = 818 + 460 = 1278 kHz. Pośrednia częstotliwość wypadnie nam wówczas równa 1278 — 818 = 460 kHz, na którą to częstotliwość nastrojony jest nasz odbiornik.

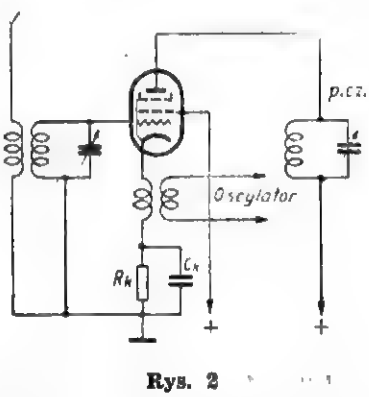
Widzimy więc, że przemianę częstotliwości odbieranego sygnału łatwo jest uzyskać przez zastosowanie modulacji oscylatora lokalnego przez sygnał odbierany.

Układy modulacyjne, jakimi się do tego celu posługujemy, mogą pracować na dwóch odrębnych zasadach, mianowicie na zasadzie detekcji sumy obu prądów w. cz. pochodzących z odbieranego sygnału o częstotliwości f i wytwarzanego przez oscylator lokalny f_o (rys. 1), albo na zasadzie modulacji



Rys. 1

jednego sygnału przez drugi (rys. 3 i 5). W pierwszym przypadku — elementem prostowniczym jest dioda albo lampa wielosiatkowa, pracująca jako detektor siatkowy. Przez proces detekcji sumy obu prądów otrzymujemy modulację jednego sygnału przez drugi, wskutek czego występuje częstotliwość pośrednia różnicowa $f_o - f$. Częstotliwość ta może być wyfiltrowana przy pomocy filtru pośredniej częstotliwości włączonego do obwodu detekcyjnego (rys. 1). Ten proces modulacji nazywa się mieszaniem sumarycznym obu prądów. Wymaga on elementu nieliniowego, jakim jest w tym przypadku dioda. Charakterystyczną cechą tych układów mieszających jest, oprócz diody, mostek detekcyjny, składający się z kondensatora zabocznikowanego opornikiem i włączony szeregowo z elementem prostowniczym. Mostek ten występuje we wszystkich układach prostowniczych w.cz.



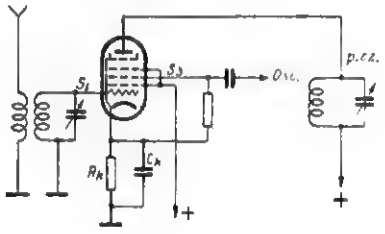
Rys. 2

Rysunek 2 przedstawia układ mieszający, w którym zamiast diody zastosowana jest pentoda, pracująca w układzie detektora siatkowego. Napięcie pochodzące z oscylatora lokalnego wzbudzane jest tutaj indukcyjnie w obwodzie katody lampy, natomiast napięcie odbieranego sygnału doprowadzone jest bezpośrednio do siatki lampy. Między siatką a katodą działa w tym układzie suma obu napięć w.cz., która ulega detekcji siatkowej. W obwodzie anodowym lampy płynie na skutek tego prąd o częstotliwości pośredniej, który na obwodzie rezonansowym nastrojonym na częstotliwość pośrednią wywołuje duży stosunkowo spadek napięcia i zostaje w ten sposób „wyłowiony" z mieszaniny innych składowych, które powstają na skutek procesu detekcji. Lampa spełniająca w superheterodynie funkcje mieszacza sumarycznego nazywa się dlatego pierwszym detektorem superheterodyny. Wytworzone przez lampę prądy pośredniej częstotliwości zostają w dalszym ciągu wzmocnione przy pomocy selektywnego wzmacniacza pośredniej częstotliwości, po czym powtórnie ulegają zdetektowaniu w celu otrzymania właściwego sygnału fonicznego.

Układy o sumarycznym mieszaniu stosowane były dawniej ze względu na brak odpowiednich lamp wielosiatkowych, obecnie specjalnie budowanych dla celów przemiany częstotliwości. Układy o sumarycznym mieszaniu są obecnie rzadko stosowane, wymagają bowiem dwóch oddzielnych lamp, triody jako oscylatora i pentody jako pierwszego detektora (rys. 2).

Obecnie do przemiany częstotliwości stosuje się przeważnie lampy wielosiatkowe o dwóch siatkach sterujących (heksody lub heptody). Lampy te pełnią rolę modulatora, czyli mieszacza iloczynowego. Jako oscylatora trzeba używać oddzielnej lampy, przeważnie triody.

Zasada działania tego rodzaju mieszaczy jest następująca. Do pierwszej siatki sterującej przykłada się sygnał odbierany z anteny, do drugiej zaś siatki sterującej, czyli trzeciej siatki heksody (wzgl. heptody) doprowadza

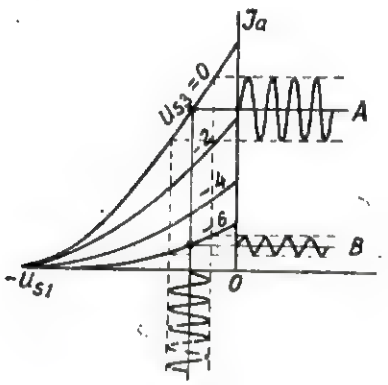


Rys. 3

się napięcie w. cz. z oscylatora lokalnego (rys. 3). W lampie odbywa się modulacja jednego sygnału przez drugi, wskutek czego otrzymuje się częstotliwość pośrednią, którą w obwodzie anodowym lampy filtruje się za po-

mocą obwodów rezonansowych pośredniej częstotliwości.

Ze względu na to, że przy tym systemie przemiany częstotliwości pośrednia częstotliwość powstaje przez czystą modulację amplitudy jednego sygnału przez drugi, lampa spełniająca tę rolę nazywa się w tym układzie „modulatorem". Sam proces modulacji w lampie o dwóch siatkach sterujących odbywa się dzięki zmianie nachylenia charakterystyki prądu anodowego, wywołanej ujemnym napięciem siatki trzeciej, na które nakłada się napięcie zmienne z oscylatora lokalnego. Najlepiej ilustruje to rysunek 4, na któ-



Rys. 4

rym są wykreślone charakterystyki prądu anodowego heptody w zależności od napięcia siatki trzeciej. Widzimy, że przy napięciu zerowym na siatce trzeciej charakterystyka prądu anodowego przebiega stromo, a więc posiada duże nachylenie *S*. Wskutek tego sygnał z anteny przyłożony do pierwszej siatki doznaje dużego wzmocnienia przez lampę (wykres A). Gdy zmniejszymy napięcie na siatce trzeciej, np. do — 6V, wówczas charakterystyka anodowa przebiega mniej pochyło wskutek czego wzmocnienie sygnału antenowego maleje (wykres B). Jeżeli napięcie siatki trzeciej zmienia się z częstotliwością oscylatora lokalnego, wówczas nastąpi modulacja amplitudy sygnału odbieranego, wskutek czego w obwodzie anodowym lampy powstanie częstotliwość pośrednia (różnicowa) jako produkt modulacji. Matematycznie można proces modulacji przedstawić następująco. Składowa zmienna prądu anodowego lampy, jeżeli na siatkę pierwszą działa napięcie zmienne U_s jest:

$$I_a = S \cdot U_s \qquad (1)$$

przy czym *S* oznacza nachylenie charakterystyki anodowej lampy w punkcie pracy.

Jeżeli napięcie U_s jest napięciem sinusoidalnym sygnału, czyli

$$U_s = U \cdot \cos \omega t \qquad (2)$$

a nachylenie charakterystyki lampy *S* waha się wskutek przyłożonego na siatkę trzecią napięcia sinusoidalnego z oscylatora według wzoru

$$S = S_0 + \triangle S \cdot \cos \omega_0 t$$

wówczas prąd anodowy lampy wskutek działania obu napięć na siatki lampy będzie miał przebieg następujący:

$$I_a = (S_0 + \triangle S \cdot \cos \omega_0 t)\, U \cdot \cos \omega t \qquad (3)$$

albo po rozwinięciu:

$$I_a = S_0 U \cdot \cos \omega t + U \cdot \triangle S \cdot \cos \omega_0 t \cdot \cos \omega t$$

Widzimy, że druga składowa prądu anodowego jest proporcjonalna do iloczynu obu sygnałów. Dlatego też ten rodzaj przemiany częstotliwości nazywa się m i e s z a n i e m i l o c z y n o w y m. Produkt modulacji, jakim jest iloczyn obu sygnałów, zawiera w sobie obie częstotliwości boczne modulacyjne, a więc częstotliwość pośrednią. Można bowiem rozłożyć iloczyn sygnałów na sumę następującą:

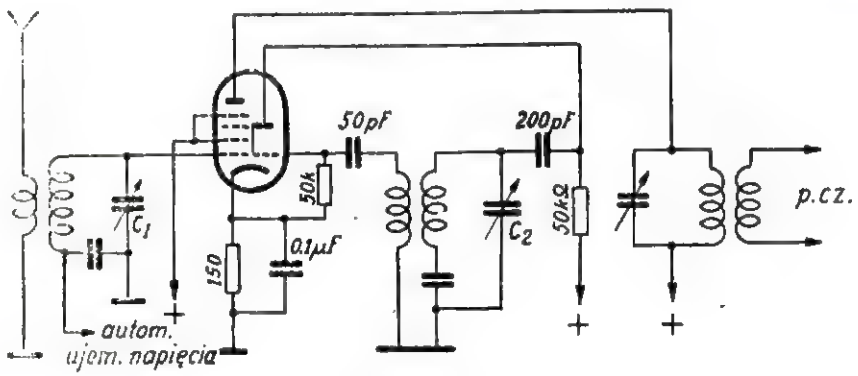
$$U \cdot \triangle S \cdot \cos \omega_0 t \cdot \cos \omega t = \tfrac{1}{2} U \cdot \triangle S \cdot \cos (\omega_0 + \omega) t + \tfrac{1}{2} U \triangle S \cdot \cos (\omega_0 - \omega) t$$

Występuje zatem w iloczynie modulacyjnym składowa o częstotliwości różnicowej obu sygnałów, która stanowi sygnał o częstotliwości pośredniej.

Tak jeden, jak i drugi układ przemiany częstotliwości wymaga oddzielnej lampy, przeważnie triody do wytwarzania oscylacji w.cz. Ażeby nie zwiększać liczby lamp w aparacie odbiorczym z przemianą częstotliwości, buduje się specjalne lampy podwójne, zawierające w jednej wspólnej bańce dwa systemy elektrod, a mianowicie triodę i heksodę, albo triodę i heptodę (rys. 5). Część heksodowa lampy podwójnej pracuje jako mieszacz, natomiast część triodowa jako oscylator. Siatka triody połączona jest zazwyczaj bezpośrednio z siatką trzecią heksody, co w znacznym stopniu upraszcza układ połączeń. Typową tego rodzaju lampą podwójną jest lampa ECH11.

Innego rodzaju lampą wielosiatkową, która spełnia równocześnie rolę mieszacza i oscylatora, jest oktoda. W lampie tej system triody połączony jest kaskadowo z systemem pentody. Mimo nieco odmiennej konstrukcji od lampy podwójnej triody-heksody, działanie oktody jest podobne. Służy ona jako modulator i oscylator w odbiornikach z przemianą częstotliwości.

Dzięki nowoczesnym lampom podwójnym superheterodyny nie wymagają więcej lamp, niż dawniejsze aparaty o wzmocnieniu bezpośrednim, przewyższając je mimo to pod względem zasięgu i selektywności. Na obecnym etapie rozwojowym superheterodyna stała się odbiornikiem standartowym, produkowanym seryjnie przez fabryki odbiorników, chociaż nie daw-



Rys. 5

no jeszcze uchodziła za aparat bardzo skomplikowany i trudny w konstrukcji, a samo posiadanie takiego aparatu było marzeniem wszystkich poważniejszych radioamatorów.

M. R.

NOWY REKORD ŚWIATOWY NA 1215 Mc/s

Dnia 5 września 1954 o godz. 10,50 czasu środkowo-europejskiego został ustanowiony nowy rekord światowy w łączności dwustronnej w paśmie 1215 Mc/s. Rekordowe QSO zostało nawiązane w organizowanych przez SVAZARM zawodach ultrakrótkofalowych pomiędzy stacjami OK1KRC (kota Klinovec) i OK1KAX (kota Černa Hora). Pokonana odległość wynosiła 200 km (125 mil).

Poprzedni rekord należał do Wielkiej Brytanii (stacje G3QC/P i G8DD/P), które dnia 26.7.53 uzyskały łączność na odległość 100 mil (160 km).

Ustanowiony obecnie rekord jest wielkim osiągnięciem technicznym amatorów czechosłowackich. Kolektywom OK1KRC i OK1KAX życzymy wielu dalszych sukcesów.

Wykaz stacji radiofonicznych

SPEŁNIAJĄC życzenia wielu Czytelników zamieszczamy pełny wykaz stacji radiofonicznych pracujących na falach długich i średnich.

Jak wiadomo, w marcu 1950 r. wszedł w życie tzw. Plan Kopenhaski, stanowiący dobrowolną umowę radiofonii europejskich co do podziału i przydziału poszczególnych częstotliwości dla każdego z państw. Ponieważ ilość rozporządzalnych częstotliwości okazała się zbyt mała w stosunku do potrzeb, trzeba było znaleźć kompromisowe rozwiązanie tego problemu.

Częstotliwości rozdzielono więc z jak najdalej idącym uwzględnieniem wszelkich okoliczności i umowa została podpisana; co prawda nie przez wszystkie państwa, ale z chwilą wejścia w życie Planu Kopenhaskiego znaczna większość państw dostosowała się do niego i przestroiła swoje stacje. Wśród państw, które nie stosując się do Planu bądź pozostały przy swoich długościach fal, bądź przestroiły swe stacje na fale do nich nie należące, znalazły się przede wszystkim Niemcy Zachodnie i Hiszpania.

W okresie, który nastąpił po wejściu w życie Planu Kopenhaskiego, sytuacja w „eterze" zaczęła ulegać coraz większemu pogorszeniu. W różnych miejscach na skali odbiornika zaczęły odzywać się wciąż nowe stacje, aż doszło do tego, że obecnie coraz trudniej o niezakłócony odbiór w jakimkolwiek miejscu na skali odbiornika.

Zasięgi każdej radiostacji uległy zmniejszeniu, przy czym w grę zaczyna wchodzić wyścig mocy.

Plan Kopenhaski był pomyślany tak, aby w odbiorze poszczególnych radiostacji słuchacz odczuwał jak najmniej zakłóceń i przeszkód. Radiostacje o zbliżonych częstotliwościach znajdują się w bardzo znacznych od siebie odległościach, wobec czego ich wstęgi boczne nie powinny sobie nawzajem przeszkadzać. Fale wspólne przydzielono radiostacjom zlokalizowanym w jak największych od siebie odległościach. Oczywiście, że wejście stacji nielegalnych zburzyło cały ten z wielkim trudem stworzony porządek.

Rozpatrzmy teraz, jaka jest sytuacja Polski w świetle obecnego stanu rzeczy w „eterze".

Warszawska Radiostacja Centralna (227 kHz) mająca jako legalnych sąsiadów Oslo (218 kHz) i Leningrad (236 kHz) nie odczuwa żadnych przeszkód z ich strony. Na bardzo bliskiej częstotliwości pracuje jednak silna stacja Luksemburg (233 kHz). Przeszkody, jakie wprowadza ona w odbiorze naszej Radiostacji Centralnej na terenie Zachodniej Europy są bardzo silne, tak że słyszalność WRC na obszarze Francji, Belgii i Niemiec Zachodnich jest z tego powodu bardzo słaba. Luksemburgowi przyznano w Kopenhadze jedynie częstotliwość 1439 kHz, co jest zupełnie zrozumiałe z uwagi na maleńki obszar tego kraju. Częstotliwość tę Luksemburg również wykorzystuje i wcale nie zdradza zamiaru zaniechania nadawania na nielegalnej częstotliwości 233 kHz.

Warszawa I (818 kHz) ma jako sąsiadów brytyjską sieć synchronizowaną, Skoplje (809 kHz) i Sofię (827 kHz). Na tym samym jednak kanale mamy w Europie Zachodniej poważną przeszkodę: radiostację Andory w Pirenejach (822 kHz), Triest i bliżej nieokreśloną radiostację niemiecką.

Na fali Stalinogrodu (1079 kHz) pracują radiostacje w Niemczech Zachodnich, powodując zakłócenia już w stosunkowo niedalekim promieniu od naszej radiostacji. Poznań (1205 kHz) znajduje się w nieszczególnej sytuacji, mając za „wspólnika" silną stację w Bordeaux. Lepsza nieco jest pozycja radiostacji w Szczecinie (1259 kHz), chociaż i jej przeszkadzają bliżej niepodawane stacje hiszpańskie i inne. Sytuacja Łodzi (1304 kHz) nie jest zła, natomiast nasz tandem synchronizowany Toruń—Wrocław (1367 kHz) natrafia na poważne przeszkody ze strony włoskiej sieci synchronizowanej. Gdańsk (1484 kHz) pracuje na fali międzynarodowej, musi więc dzielić swą częstotliwość z 50 rozmaitymi, przeważnie jednak słabymi, stacjami rozsianymi po całej Europie. Jeśli chodzi o stację w Krakowie (1502 kHz) to jej słyszalność nie byłaby z pewnością zła, gdyby nie sam fakt słabego rozprzestrzeniania się tej stosunkowo krótkiej fali.

Zamieszczony wykaz zorientuje zainteresowanych o sytuacji w „eterze" oraz o przyczynach zakłóceń w odbiorze stacji krajowych i zagranicznych, a prócz tego ułatwi w razie potrzeby przeskalowanie budowanych odbiorników.

K. L.

WYKAZ STACJI RADIOFONICZNYCH

Fale długie — zakres od 150 kHz do 285 kHz (2000 m—1053 m)

Częstotliwość kHz	Długość fali m	Radiostacja	Kraj	Moc kW
151	1987	Hamburg*)	Niemcy Zach.	25
155	1935	Stalin	Rumunia	150
155	1935	Tromsö	Norwegia	10
164	1829	Allouis	Francja	250
173	1734	Moskwa	ZSRR	500
173	1734	Monachium*)	Niemcy Zach.	1000
182	1648	Lulea	Szwecja	10
182	1648	Ankara	Turcja	120
185	1622	Königswusterhausen*)	NRD	100
191	1571	Motala	Szwecja	200
200	1500	Droitwich	Anglia	400
209	1435	Kijów	ZSRR	150
218	1376	Oslo	Norwegia	100
227	1322	Warszawa	Polska	200
233	1287	Luksemburg*)	Luksemburg	150
236	1271	Leningrad	ZSRR	
245	1224	Kalundborg	Dania	150
254	1181	Lahti	Finlandia	200
263	1141	Moskwa	ZSRR	
263	1141	Königswusterhausen*)	NRD	20
272	1103	Praga Ceskoslovensko	Czechosłowacja	200
281	1068	Mińsk	ZSRR	

*) Radiostacje pracujące na częstotliwości niezgodnej z Planem Kopenhaskim.

Ciąg dalszy nastąpi

Z ŻYCIA KRÓTKOFALOWCÓW L.P.Z.

E. KULAWIAK SP3UE

Pracujemy na 144 MHz

W DNIU 25 czerwca br. o godz. 10.22 CET zostało nawiązane pierwsze w historii naszego krótkofalarstwa Dx-owe QSO na fali 2 m między stacjami SP3PD/UE w Poznaniu a stacją DL7FS w Berlinie, a więc na odległość około 250 km. Startem do tego osiągnięcia były na długo przed tym, bo w kwietniu 1949 r., zapoczątkowane przygotowania do udziału w zawodach „Polni Den".

Pionierami łączności na popularnej już obecnie „dwójce" byli SP3AN, SP3PD, SP3PS, SP3UE i SP3∅14. W roku 1949 „na kolanie" przygotowaną aparaturę z wielkim entuzjazmem wniesiono na wieżę wysokości około 50 m w Osowej Górze koło Poznania. Kolega z SP3AN zmontował antenę kierunkową i... zaczęło się nasłuchiwanie Dx-ów.

Jednakże 24 godziny nieprzerwanego nasłuchu nie przyniosły oczekiwanych rezultatów; stały się natomiast bodźcem do dalszej pracy.

Zdawaliśmy sobie doskonale sprawę, że przyczyną naszych niepowodzeń był brak doświadczenia i odpowiedniego sprzętu.

Okazało się, że proste aparaty superreakcyjne i kilku-elementowa antena kierunkowa nie są sprzętem dostatecznej jakości dla pokonywania dużych odległości, jakie dzieliły nas od najbliższych stacji.

Obiecywaliśmy sobie więcej szczęścia na przyszły rok. Z ciekawością (i trochę z żalem) czytywaliśmy sprawozdania o sukcesach odnoszonych w tym czasie przez amatorów czechosłowackich i niemieckich.

W roku 1950, znów z okazji zawodów „Polni Den" znaleźliśmy się w Osowej Górze, lecz i tym razem — prócz silnego szumu superreakcji — nie udało się nam czegokolwiek usłyszeć w „eterze".

Usiłowaliśmy sobie wytłumaczyć dotychczasowe niepowodzenia. Na naszych zebraniach klubowych tematowi temu poświęciliśmy sporo czasu, a kol. SP3PK (ex SP1SJ), który skrzętnie zbierał najświeższe wiadomości, przekazywał nam je w formie wykładów lub w ramach dyskusji. Doszliśmy wreszcie do wniosku, że trzeba opracować odbiorniki, wielolampowe supery, specjalnie dostosowane do pracy na 144 MHz.

Zadanie to — zupełnie dla nas nowe — było bardzo trudne i wymagało wielu miesięcy pracy.

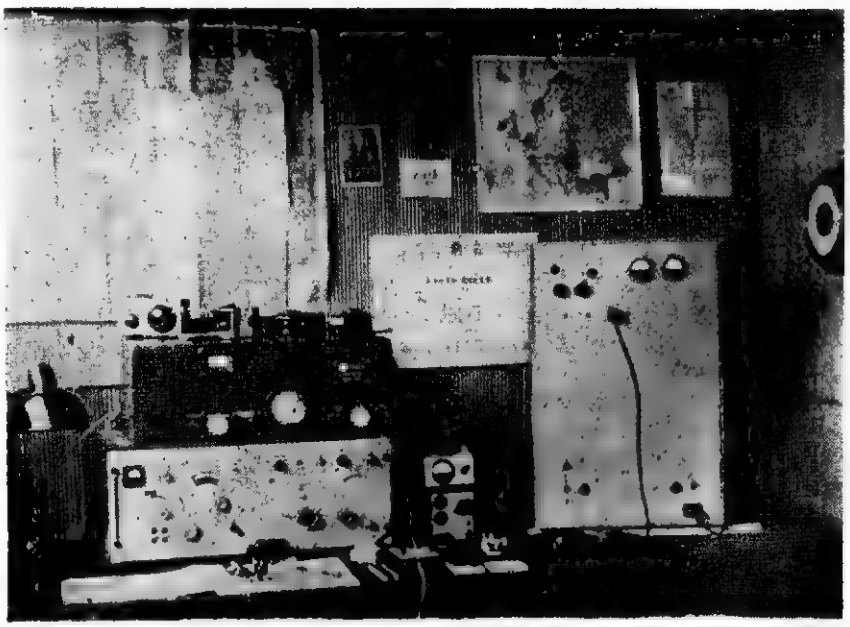
Owe bezsprzecznie duże trudności zniechęciły mniej wytrwałych, ale nie zraziły zapaleńców. Jednak trzeba się przyznać, że tylko jeden z kolegów (SP3PD) zbudował w 1951 r. 10-lampową superheterodynę na lampach „żołędziówkach" z symetrycznym wejściem i... słuchał...

Słuchał w dni powszednie, w święta, rano, wieczorem, w nocy, ale poza dokuczliwym szumem odbiornika i przypadkowo w pasmo wskakujących harmonicznych oscylatorów sąsiednich odbiorników radiowych — nie słyszał nic.

Tak minął rok 1951, 1952, 1953. Ukazanie się zezwoleń na radiostacje nadawcze UKF było nową podnietą do pracy. Zbudowano szereg urządzeń. Niektóre z nich były proste, jak dawniej, inne bardziej złożone, wielolampowe. Część sprzętu — po dostosowaniu go do przenoszenia — wypróbowano w Krynicy w czasie Igrzysk Harcerskich oraz w zawodach „Polni Den" w 1954 r., które znów nie przyniosły upragnionego rezultatu. Słyszano jednak zupełnie dobrze (S7) w Górach Świętokrzyskich stację SP5UAD zainstalowaną na Babiej Górze. Można było przypuszczać, że słyszała nasze wołanie, lecz nie zrozumiawszy naszego znaku, wzięła nas za Czechosłowaków i skierowała swe anteny akurat w przeciwną stronę pozbawiając nas w ten sposób ostatniej szansy.

Innym radiostacjom polskim poszczęściło się lepiej, a sukces „szczęściarzy" stał się dla nas bodźcem do dalszego udoskonalania aparatury.

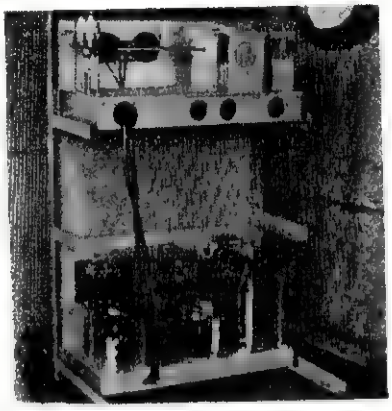
Możliwości jednego amatora są jednak ograniczone i bardziej niż kiedykolwiek odczuliśmy wówczas potrzebę pracy zespołowej. Wspólnym wysiłkiem z kol. SP3PD, który przerobił dotychczasowy odbiornik, zbudowałem aparaturę nadawczą i po ustawieniu 20-metrowego masztu anteny kierunkowej rozpoczęliśmy regularne nasłuchy. Niemało też trudu kosztowało



Widok ogólny aparatu 3P3PD/UE na 144 MHz

nas zbudowanie przyrządów do kontroli częstotliwości, przyrządów do zestrajania anteny oraz do pomiarów natężenia pola.

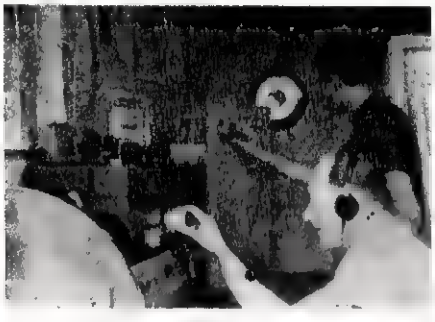
Skompletowaliśmy stację według nowoczesnych wymagań i dnia 25 czerwca rano przy zupełnie nieszczególnych warunkach atmosferycznych (ciśnienie barometryczne 745 mm Hg) przeprowadzono jedną z wielu prób.



Nadajnik od tyłu, w środku przewidziano miejsce na modulator

Dnia poprzedniego kol. SP3AN powiadomił w paśmie 3,5 MHz amatorów zagranicznych, że w Poznaniu czynna jest stacja w paśmie 2-metrowym. Następnego dnia skierowaliśmy naszą obrotową antenę kierunkową na zachód i pilnie przeprowadziliśmy nasłuch, przeplatany nadawaniem.

Tak już przyzwyczailiśmy się do tego, że nikt nam nie odpowiada, że gdy w odbiorniku wśród „piekielnego" szumu zadźwięczał sygnał DL7FS, który nas wołał — tchu nam zabrakło z wrażenia. Dosłownie zapomnieliśmy klucza w ręku. Z tremą, jak po paru lekcjach telegrafii, poszła w „eter" odpowiedź na wołanie.



SP3PD i SP3UE przy pracy

Sukcesem naszym nie cieszyliśmy się sami. Wiadomość o nawiązaniu łączności Dx-owej w mig obiegła wszystkich amatorów w Poznaniu, wywołując niebywały entuzjazm. Nawet pesymistom pojaśniały twarze. Nie byliśmy pewni, czy sukces należy zawdzięczać szczególnemu zbiegowi okoliczności i sprzyjającym warunkom atmosferycznym czy też naszej aparaturze. Kilkakrotne powtórzenie łączności tego samego dnia, jak również i w dniach następnych, było potwierdzeniem sprawności aparatury.

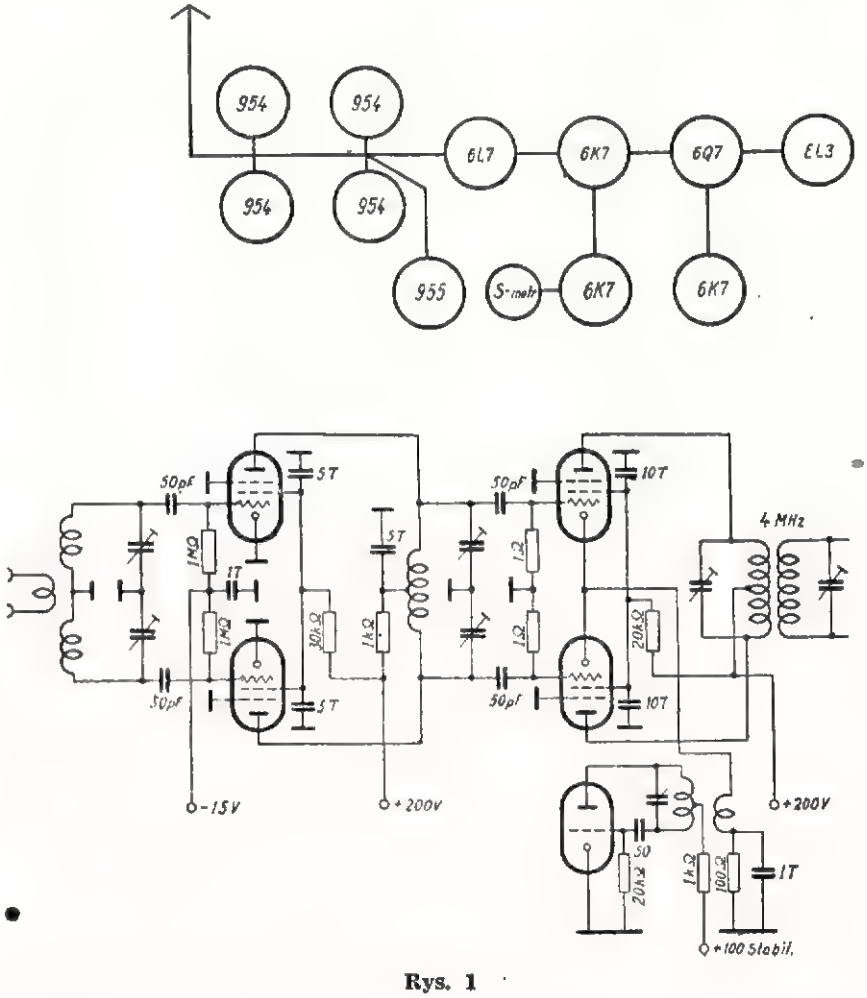
Można powiedzieć, że już przyzwyczailiśmy się do łączności z DL7FS i uważamy ją za coś najnormalniejszego, lecz z kolei nie pozwalają nam spokojnie zasypiać otrzymane od niego informacje. Mimo bowiem, że łączność z DL7FS jest niemal zupełnie pewna, to jednak nie słyszymy innych stacji Dx-owych, które nas w tym czasie wołają i same nas słyszą.

A więc po raz który tam z rzędu przystąpiliśmy do budowy nowego sprzętu. Nowe odbiorniki, jeden 20-lampowy, a drugi 24-lampowy, z potrójną przemianą częstotliwości, z podwójnym wzmacniaczem Wallmana, oscylatorami na kwarcach oraz układem dopasowującym do anteny, są już w ostatnim stadium dostrojenia. Wyniki dotychczasowe — bardzo obiecujące. Układ odbiorników oparty jest na najnowszych zdobyczach techniki ultrakrótkofalowej i stanowi szczyt obecnych możliwości. Nic więc dziwnego, że spodziewamy się wielu dalszych osiągnięć.

Poniżej podaję opis aparatury, za pomocą której uzyskano połączenie z DL7FS. Składała się ona z czterech głównych części: 11-lampowego odbiornika, 7-lampowego nadajnika, 12-elementowej obrotowej anteny kierunkowej, źródeł zasilania.

Odbiornik można ogólnie uważać za superheterodynę z pojedyńczą przemianą częstotliwości. Blokowy schemat całości i schemat ideowy części w.cz. przedstawia rysunek 1. Ekranowanym dwużyłowym kablem 128-omowym energia w.cz. doprowadzana jest do wzmacniacza wielkiej częstotliwości, w układzie przeciwsobnym. Mieszacz w układzie symetrycznym pracuje z samowzbudnym oscylatorem, a wymienione dotychczas stopnie na lampach „żołędziówkach". Wzmacniacz i mieszacz na pentodach 954, a oscylator na triodzie 955.

Dalsze wzmocnienie sygnału odbywa się na częstotliwości pośredniej 3,5 MHz kolejno w dwóch stopniach, na lampach 6K7. Drugi detektor pracuje



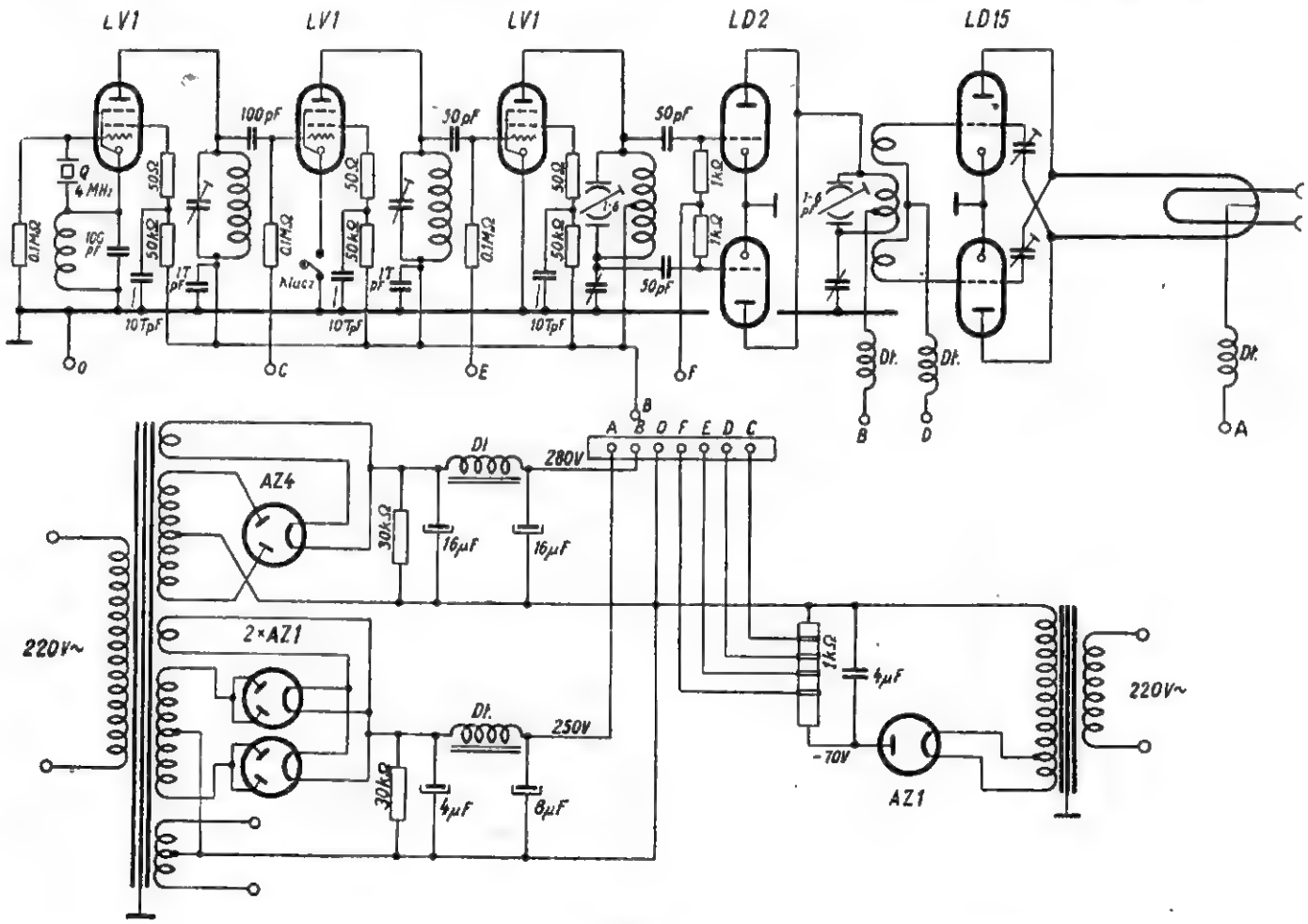
Rys. 1

na diodzie lampy 6Q7, której część triodowa jest wykorzystana jako napięciowy wzmacniacz małej częstotliwości.

Dla odbioru telegrafii używa się pomocniczego oscylatora na lampie 6C5. Wzmacniacz małej częstotliwości pracuje na lampie EL3. Wszystkie stopnie lampie LV1. Uzyskaną w ten sposób częstotliwość 72 MHz podwajamy i wzmacniamy za pomocą lamp LD2 w układzie „push-push".

przewidziano miejsce na modulator dla fonii.

Nadajnik pracuje z tą samą anteną, co odbiornik, a przełączanie odbywa



Rys. 2

wzmocnienia wielkiej i pośredniej częstotliwości są strojone.

Dla zapewnienia odpowiedniej stałości fali nadajnik (rys. 2) pracuje na kwarcu 4 MHz. Oscylator jest w układzie tri-tet na lampie LV1, potrajając jednocześnie częstotliwość. Potrajamy ją dalej za pomocą następnej LV1 i jeszcze podwajamy w trzeciej z kolei

Ostatni stopień pracuje na fali 2 m na dwu lampach LD15 w układzie przeciwsobnym z obwodem liniowym na wyjściu. Dostrajanie ostatniego obwodu odbywa się za pomocą przesuwanego zwieracza na linii.

Nadajnik i zasilacz są zmontowane piętrowo w jednym stojaku wykonanym z kątowników. W środku stojaka

się przekaźnikiem. Jako anteny użyto trzech zespołów kierunkowych, każdy po 4 elementy półfalowe, w układzie YAGI „4 nad 4 nad 4". Dopasowanie anteny do linii zasilającej odbywa się za pomocą ćwierćfalowej linii dopasowującej. Antena obracana jest motorkiem sterowanym zdalnie z podwójną przekładnią ślimakową.

SPOTKANIE NA ŚNIEŻNIKU

Ekipę radiostacji SP5KAB, która dnia 5 września br. udała się na Śnieżnik w celu wzięcia udziału w czechosłowackich próbach UKF, spotkała nader miła niespodzianka. Oto jej stanowisko pracy położone na szczycie odwiedziła czechosłowacka ekipa radiostacji OK1SO, biorąca udział w tych samych zawodach ze stanowiska odległego o zaledwie kilkadziesiąt metrów. W przyjacielskiej i serdecznej rozmowie obie ekipy wymieniły szereg wrażeń i doświadczeń z dotychczasowej pracy na falach ultrakrótkich i współpracowały ze sobą w czasie trwania samych prób.

Ekipa OK1SO wyposażona była wyłącznie w urządzenia na 420 Mc/s. Składały się one z nadajników i odbiorników na lampach LD1, RD12Ta i LV1 oraz siedmioelementowych anten Yagi.

ODBIORNIKI TELEWIZYJNE NA CZECHOSŁOWACKICH DWORCACH KOLEJOWYCH

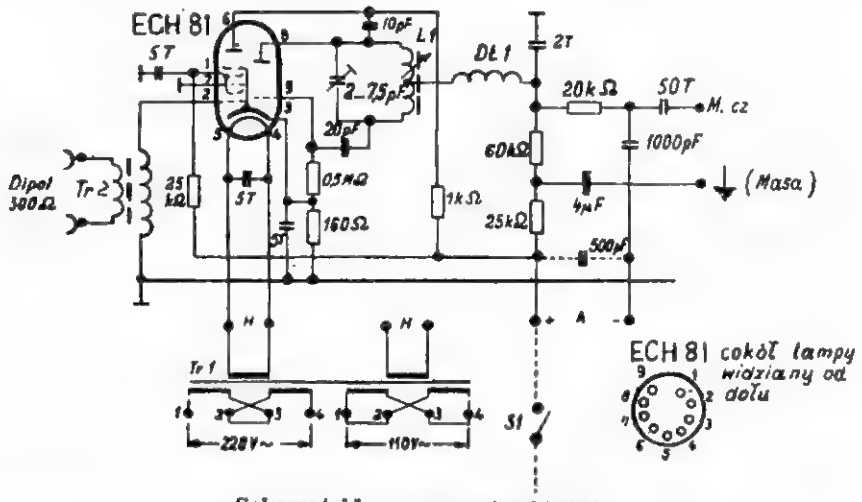
Rozszerzanie i udoskonalanie komunikacji kolejowej w Czechosłowacji połączone jest ze zwiększeniem starań o wygody podróżnych na dworcach kolejowych i w pociągach. Czechosłowaccy kolejarze starają się stworzyć przyjemniejsze warunki dla podróżujących, zwłaszcza na dworcach kolejowych. Na czterdziestu pięciu stacjach kolejowych w różnych miastach zostały utworzone ośrodki kulturalne, umożliwiające podróżnym dobrą zabawę, rozrywkę i naukę. W ośrodku zainstalowana jest biblioteka, w której wypożyczać można książki także na czas podróży, można tam wysłuchać audycji radiowych, przeczytać gazety i czasopisma, oglądać filmy krótkometrażowe, zagrać w szachy itd. W dworcowych ośrodkach kulturalnych większych miast mają podróżni do dyspozycji nawet odbiorniki telewizyjne, które stopniowo będą instalowane na wszystkich dworcach.

Przystawka UKF typ 118z3F2

SZEROKIE rozpowszechnienie techniki nadawania systemem modulacji częstotliwości w NRD spowodowało konieczność zaopatrzenia rynku w odbiorniki przystosowane do odbioru fal ultrakrótkich. W związku z tym — dla umożliwienia odbioru stacji UKF licznej rzeszy słuchaczy przemysł radiotechniczny NRD produkuje przystawki, które mogą być przyłączone do każdego odbiornika radiofonicznego.

Jeden z typów takiej przystawki produkują zakłady VEB Funkwerk w Dreźnie. W połączeniu z odbiornikiem radiofonicznym służy ona do odbioru stacji nadawczych UKF w zakresie 85 ÷ 100 MHz. Wbudowuje się ją do skrzynki radioodbiornika, wykorzystując jego część małej częstotliwości.

Przez zastosowanie nowoczesnej lampy miniaturowej ECH81 uzyskuje się znaczną czułość na falach ultrakrótkich; sygnał wejściowy 100 μV zapewnia już dobry i bezszumny odbiór. Promieniowanie zakłócające z przystawki jest niewielkie i zawiera się w granicach ustalonych normami, jakie obowiązują w NRD.



Schemat ideowy przystawki UKF

DANE TECHNICZNE

Układ: detektor superreakcyjny ze wzmacniaczem w. cz.

Lampa: ECH81

Zakres częstotliwości: 85 ÷ 100 MHz

Czułość: 100 μV (dla bezszumnego odbioru)

Napięcie wyjściowe m. cz.: 0,3 V przy sygnale wejściowym 100 μV i dewiacji 75 kHz

Wejście antenowe: symetryczne 300 Ω

Napięcie zasilania: 110 lub 220 V, 50 Hz

Wymiary: około 130×140×110 mm

Ciężar: około 1,1 kg

Strojenie: zmianą indukcyjności.

OPIS PRZYSTAWKI

Przystawka UKF może być używana w połączeniu z odbiornikiem radiofonicznym, zasilanym z sieci prądu zmiennego lub ze wzmacniaczem m. cz. Montuje się ją na bocznej ściance odbiornika zależnie od posiadanego wolnego miejsca. Należy przy tym zwrócić uwagę, aby gniazdka dla doprowadzenia anteny wypadły możliwie blisko tylnej ścianki odbiornika. Oś napędowa strojenia może wystawać z tyłu lub — co jest wygodniejsze — można przystawkę tak umocować, aby oś wystawała z boku przez wywiercony w tym celu otwór w skrzynce aparatu.

Końcówki transformatora żarzeniowego przyłącza się do przewodów prowadzących napięcie sieci już po wyłączniku i bezpieczniku sieciowym odbiornika.

Końcówkę przystawki oznaczoną *—A* należy połączyć z chassis odbiornika; końcówkę oznaczoną *+A* — poprzez wyłącznik dwubiegunowy *S1* — z biegunem dodatnim drugiego elektrolitu zasilacza odbiornika. Wyłącznik *S1* może być umocowany bezpośrednio na tylnej ściance odbiornika w dowolnym, łatwo dostępnym miejscu. Przewód do niego nie powinien być dłuższy niż 35 cm, aby uniknąć zakłócającego wypromieniowywania ultrawielkiej częstotliwości. Jeśli konieczne jest zastosowanie dłuższego przewodu, należy zablokować go do masy bezindukcyjnym kondensatorem 500 pF.

Napięcie stałe doprowadzone do przystawki UKF nie powinno być większe niż 250 V. Przy włączaniu odbiornika napięcie anodowe nie może przekraczać 385 V, w przeciwnym razie należy zastosować odpowiedni opornik redukcyjny lub dzielnik napięcia w przewodzie zasilającym anody. Końcówki oznaczone „M. cz." i „Masa" należy połączyć z gniazdkami adapterowymi odbiornika lub z wejściem wzmacniacza jednożyłowym przewodem ekranowanym.

Aby przy współpracy przystawki UKF z odbiornikiem uniknąć ewentualnych zakłóceń, trzeba wziąć pod uwagę, co następuje.

Przez użycie przystawki powiększa się liczbę stopni wzmacniacza m. cz. (praktycznie o jeden stopień). Nie wszystkie aparaty mają zapewnioną dostateczną filtrację części zasilającej dla dodatkowego stopnia, tak że mogą powstać niepożądane sprzężenia zwrotne i oscylacje poprzez zasilacz. Oscylacje te są przeważnie bardzo małej częstotliwości (5 ÷ 30 Hz) i dlatego łatwo je wykryć. Zakłócenia te można usunąć przez zwiększenie pojemności kondensatora wygładzającego w filtrze odbiornika. W tym przypadku zamiana kondensatora 4 μF na 8 ÷ 16 μF okazuje się wystarczająco skuteczna. Zakłócenia mogą powstawać również wtedy, gdy w użytym odbiorniku człony pośredniej częstotliwości przy przełączeniu na adapter nie są odłączane od członu małej częstotliwości. Zakłóceniom tym można wówczas zapobiec przez wprowadzenie wyłącznika w przewód prowadzący napięcie anodowe do członu pośredniej częstotliwości. Celowe będzie w danym przypadku zastąpić wyłącznik *S1* jednobiegunowym przełącznikiem.

Do odbioru lokalnej stacji UKF powinno na ogół wystarczyć włączenie do gniazd oznaczonych „dipol" dwóch kawałków drutu długości 50 do 100 cm, które powinny być — o ile to możliwe — rozłożone poziomo z tyłu odbiornika. Do odbioru odległych stacji konieczny jest wysoko umieszczony dipol UKF (najlepiej pętlicowy) lub antena kieszonkowa. Kabel zasilający powinien mieć oporność falową około 300 Ω.

Opracował na podstawie prospektu fabrycznego

J. D.

Z. OLSZEWSKI

Eksperymentalny odbiornik telewizyjny

Dokończenie

URUCHOMIENIE TELEWIZORA

NIKT chyba nie zaprzeczy, że momentem najbardziej emocjonującym dla każdego konstruktora jest chwila, kiedy gotowe dzieło zostaje poddane pierwszej próbie.

Do szczęśliwców należą ci, którzy rozporządzają dużą ilością przyrządów. Ci będą mieli pracę ułatwioną. Ale pamiętajmy, że odbiornik został zaprojektowany, zmontowany i uruchomiony bez tych możliwości, więc nie trzeba się zrażać pierwszym ewentualnym niepowodzeniem i... uzbroić się w cierpliwość.

Pierwszą czynnością po zmontowaniu jest sprawdzenie według schematu wszystkich połączeń. Po wyjęciu wszystkich lamp, włączamy w szereg z obwodem sieci amperomierz na prąd zmienny lub żarówkę 25 watową (120 lub 220 V, w zależności od sieci) i sprawdzamy pobór mocy przy biegu jałowym. Żarówka powinna się zaledwie rozżarzyć, co będzie świadczyć o braku zwarć w połączeniach. Równocześnie możemy sprawdzić obecność napięcia żarzenia na odpowiednich gniazdkach lampowych.

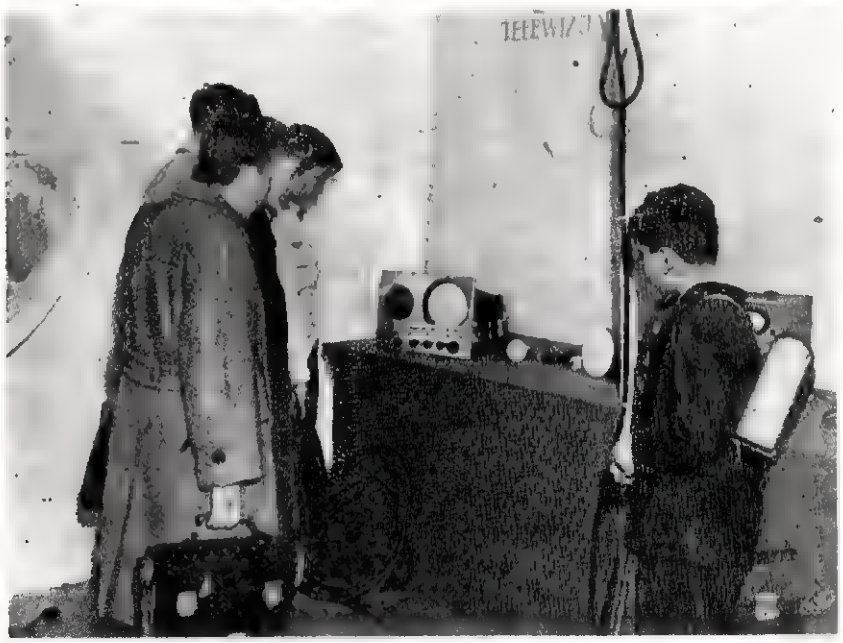
Następnie obciążamy sztucznie (tuż po dławiku D_3) źródło napięcia anodowego 300 V przez włączenie między plus napięcia i „masę" wielowatowego oporu 20 kΩ, wstawiamy lampę AZ1 i już bez żarówki włączamy odbiornik do sieci.

Jeśli mamy odpowiedni woltomierz, możemy sprawdzić napięcie anodowe na gniazdach lampowych lub przez krótkie zwieranie tych gniazd do masy stwierdzić tylko ich obecność. Następnie wkładamy wszystkie lampy i ponownie uruchamiamy odbiornik (pamiętać o bezpieczniku w sieci!).

Po kilkunastu sekundach na ekranie lampy powinno wystąpić świecenie w postaci mniej lub bardziej foremnego prostokąta. Jeśli tego zjawiska nie zaobserwujemy, to znaczy, że coś nie jest w porządku i trzeba wszystko jeszcze raz skontrolować.

Przy pierwszym uruchomieniu trudno się spodziewać, żeby „ekran" był od razu idealny. Generatory rozkładu z reguły nie zawodzą i jeśli są prawidłowo zmontowane działają od razu, natomiast ich korekcja nastręcza niedoświadczonemu radioamatorowi sporo kłopotów.

Na jakość ekranu, jego jasność, równomierność świecenia, rozmiar i liniowość mają zbiorowo wpływ wszystkie elementy wchodzące w układ generatorów i zasilania poszczególnych elektrod lampy obrazowej.



Uczniowie szkoły TPD2 oglądają z zainteresowaniem telewizor amatorski skonstruowany przez A. Gamdzyka na Wystawie Tygodnia LPŻ w Warszawie

Szczególnie dużo uwagi, jak to już raz wspomnieliśmy, poświęcić trzeba generatorowi ramkowemu. Jako ogólną zasadę należy przyjąć, że im silniejsze są zębate impulsy odchylające, tym większy wymiar linii na ekranie, lecz równocześnie — tym gorsza ich charakterystyka.

Wychodząc z tego założenia trzeba przyjąć pewien kompromis i nie silić się na uzyskanie większego, lecz bardziej zniekształconego obrazu na ekranie, który przecież możemy sobie po tym powiększyć za pomocą prostej lupy. Również nie trzeba dążyć do zbytniego świecenia ekranu, co jest zależne od wysokości napięcia na lampie LB8. Im wyższe jest to napięcie, tym trudniej wychylić promień elektronowy lampy, to znaczy tym silniejsze muszą być impulsy odchylające z generatorów. Zresztą w czasie odbioru przekonamy się z łatwością, że najbardziej kontrastowy i czytelny obraz uzyskuje się właśnie przy dość skąpym świeceniu ekranu.

Przy ustalaniu korekcji ekranu potencjometr kontrastu P_7 powinien być „wyłączony", aby ewentualne oscylacje z niewyregulowanego jeszcze odbiornika nie dostawały się na oscyloskop. Dobrze jest nawet wyjąć po prostu drugą lampę EF14 wzmacniacza pośredniej częstotliwości, a unikniemy takich niespodzianek.

Ważną jest rzeczą, by przybliżone częstotliwości odchylające wytwarzane przez generatory leżały w zakresie częstotliwości synchronizujących stacji, które spodziewamy się odbierać. Bez odpowiednich przyrządów trudno jest ustalić, ale nie ma z tym zmartwienia, gdyż za pomocą potencjometrów P_5 i P_6 znajdziemy je eksperymentalnie przy szczęśliwym odbiorze pierwszej stacji.

Jeśli chodzi o częstotliwość ramki wynoszącą 50 c/s, to obserwując ekran spostrzeżemy od razu, że przy odpowiednim ustawieniu potencjometru P_6, ramka zatrzyma się na miejscu. Przy właściwej częstotliwości ekran lekko migoce i ma właściwą szerokość.

Przy za dużej częstotliwości następuje gwałtowne zwężenie wysokości ramki; przy zbyt małej — obserwujemy silne migotanie (25 c/s i mniej). Linie rozkadu poziomego nie będą widoczne na tak małej lampie przy dostatecznie wysokiej częstotliwości

(około 16 kc/s). Obracając jednak gałką potencjometru P_5 w kierunku zwiększenia jego oporności — możemy je zobaczyć.

Ustalając odpowiednie położenie potencjometrów i dobierając odpowiednie wartości oporników i kondensatorów, o których już była mowa, musimy otrzymać foremną i właściwą w wymiarach ramkę (zasadnicze wymiary wynoszą 4,5 × 6 cm).

Po uporaniu się z tym, możemy przystąpić do strojenia odbiornika, które nie powinno nastręczyć specjalnych trudności. Podane wartości są na tyle zgodne, że prawdopodobnie nie będzie potrzeby ich zmieniać z wyjątkiem może niektórych.

Po włożeniu wszystkich lamp przyłączamy słuchawki i włączamy sieć. Jest mało prawdopodobne, abyśmy mogli usłyszeć od razu charakterystyczny szum supera przy „pełnym" potencjometrze P_7 i pokręcaniu kondensatorem oscylatora C_1, ponieważ filtry pośredniej częstotliwości nie są jeszcze dostrojone. Sprawdzanie zaczynamy więc od końca. Dotykając przewodem anteny do siatki lampy końcowej powinniśmy usłyszeć w słuchawce bardzo lekki przydźwięk prądu zmiennego.

Ponieważ zakładamy, że nie mamy generatora sygnałowego, próbę strojenia filtrów przeprowadzimy amatorskim sposobem, „na słuch", za pomocą anteny telewizyjnej (najlepiej prostego półfalowego dipola), którą powinniśmy sobie w międzyczasie zainstalować.

Przybliżone częstotliwości filtrów są następujące: I — 20 Mc/s, II — 19 Mc/s, III — 21,5 Mc/s, IV — 21 Mc/s.

Podane w opisie ilości zwojów transformatorów p. cz. są tak dobrane, że przy wkręcaniu rdzeni ferromagnetycznych filtry będą automatycznie do tej częstotliwości dostrojone.

Oczywiście, za pomocą słuchawki sprawdzić możemy tylko stopień czułości dostrojenia, a nie wielkość częstotliwości danego obwodu.

Sprawdzenie funkcjonowania wzmacniaczy pośredniej częstotliwości przeprowadzimy w ten sposób, że wyjmujemy lampę EF14 pracującą na drugim stopniu p. cz. i dotykamy anteną do gniazdka na podstawce lampowej, odpowiadającemu anodzie tej lampy (początek pierwotnego uzwojenia transformatora). Jeśli filtry L_6 i L_7 są w porządku, jak również i lampa detekcyjna — to przy każdym dotknięciu anteny usłyszymy lekkie puknięcie.

Przez ostrożne pokręcanie obu rdzeni staramy się uzyskać jak najsilniejsze puknięcie w słuchawkach. Dla orientacji podaję, że rdzeń ostatniego filtru powinien być dokręcony prawie do końca.

Po takiej wstępnej korekcji wkładamy wyjętą lampę w podstawkę, wyjmujemy następną lampę z pierwszego stopnia p. cz. i tą samą metodą staramy się odnaleźć takie nastawienie rdzeni, przy których uzyskuje się najsilniejsze puknięcia.

Trzaski powstające przez dotykanie anteną muszą być już stosunkowo silne, a ekran oscyloskopu powinien wyraźnie reagować, co widać po przebiegających po nim nieregularnych plamkach (pamiętać o potencjometrze P_7).

Kolejną próbę przeprowadzamy wyjmując lampę 6J6 i obracając rdzeń pierwszego transformatora (L_4) pośredniej częstotliwości.

Po tej czynności wkładamy lampę mieszacza z powrotem i włączamy przewody anteny do gniazd wejściowych na chassis. Potencjometr P_7 powinien cały czas pozostawać w nastawieniu na „maximum".

Pokręcając kondensatorem „strojeniowym", w pewnych jego nastawieniach powinniśmy usłyszeć szum. Jeśli go nie ma, to dotykamy przewodem anteny do gniazdka antenowego (nie do masy) obserwując puknięcia i reakcję ekranu. Równocześnie kręcąc gałką kondensatora zauważymy, że przy niektórych jego nastawieniach reakcja będzie najsilniejsza.

Zatrzymując się w takim miejscu i wciąż dotykając (pukając) anteną stroimy teraz rdzeniami obwody L_1 i L_2 do najsilniej słyszanych trzasków. Teraz włączamy antenę na swoje miejsce i kondensatorem oscylatora staramy się złowić jakiś sygnał z „eteru". W szczęśliwym przypadku możemy natrafić od razu na dźwięk jakiejś stacji i wtedy już kierując się siłą odbieranego sygnału, przeprowadzamy dalszą korekcję obwodów.

Nie można jednak zapominać, że maximum odbioru fonii będzie miało miejsce przy dostrojeniu filtrów do rezonansu, co nie jest wcale pożądane. Objawia się to silnym szumem w słuchawce i obfitym poziomym „deszczem" na ekranie, czasami nawet jego całkowitym zdeformowaniem wskutek powstałych pasożytniczych oscylacji w przenoszonym kanale.

Nie zawsze jednak liczyć można na odbiór stacji krótkofalowych. Odbiornik może być w całkowitym porządku, a wyglądać będzie na to, że jest „martwy". Sprawdzianem funkcjonowania odbiornika jest jego reakcja na dotknięcie anteny.

Opisany sposób dostrajania odbiornika należy do typowo prymitywnych, a równocześnie dość żmudnych, tym niemniej wielu amatorów pewnie z niego korzysta.

Mimo iż opisany odbiornik był wstępnie zestrojony za pomocą naprędce zmontowanego generatorka sygnałowego, to jednak rzeczywista jego korekcja przeprowadzona została w czasie pracy, przy odbiorze stacji.

Ci zatem, którzy nie mają odpowiednich przyrządów pomiarowych, nie powinni się zrażać trudnościami, gdyż wszystkie dadzą się pokonać. Opisu strojenia odbiornika za pomocą przyrządów nie podaję, ponieważ ci, którzy je posiadają, potrafią się nimi z pewnością posługiwać.

Jeśli chodzi o dokładną częstotliwość transformatorów p. cz., to nie jest ona krytyczna ze względu na ich szerokopasmowość, a różni konstruktorzy i fabryki przyjmują różne normy dla częstotliwości podstawowych (średnich dla kanału) i to w granicach bardzo szerokich, przeciętnie od 18 do 36 Mc/s.

Najważniejszą jest rzeczą, aby wybrana częstotliwość pośrednia nie zbiegała się z częstotliwością jakiejś silnej i stałej stacji, specjalnie dobrze i często słyszalnej na danym terenie.

W takim przypadku musimy przestroić nasze filtry, gdyż inaczej nie pozbędziemy się niepożądanych zakłóceń, które zniekształcą nam odbiór. Nieomylnym wskaźnikiem przypadku jest brak reakcji kondensatora strojeniowego na zmianę jego pojemności. Możemy go wówczas dowolnie pokręcać, a odbierana stacja będzie wciąż słyszalna z niesłabnącą siłą.

Jeśli mamy oznaki pewnego funkcjonowania odbiornika, a mimo to nie odbieramy żadnego sygnału, może zachodzić ewentualność, że natrafiliśmy akurat na „martwy" okres w paśmie ultrakrótkofalowym i musimy uzbroić się w cierpliwość. Nieraz w ciągu paru kolejnych dni panuje w „eterze" całkowite milczenie, nieraz zaś sygnałów jest wbród i to na całym zakresie! Najkorzystniejszy odbiór obserwuję obecnie w godzinach 10 do 13 i przed zmierzchem.

Ważną jest rzeczą wiedzieć, „gdzie" się znajdujemy na skali. Pasmo telewizyjne (41÷60 Mc/s) powinno znaleźć się w pierwszej połowie skali, przy możliwie małej pojemności kon-

densatora. Do środka tego pasma (50 Mc/s) powinny być dostrojone obwody L_1 i L_2.

Jeśli nie mamy generatora, który pozwoli nam przeskalować odbiornik, to musimy czekać na zapowiedź którejś ze stacji telewizyjnych.

Dźwięk towarzyszący moskiewskiej stacji telewizyjnej nadawany jest na częstotliwości 56,25 Mc/s, Paryża — 42 Mc/s, Londynu — 41,5 Mc/s.

Jeśli ktoś zamieszkuje niezbyt daleko od Warszawy, może się pokusić o odbiór naszego ośrodka telewizyjnego, zmieniając cewkę oscylatora na krótszą, o mniejszej ilości zwojów (ewentualnie i cewki L_1, L_2).

Świetnie orientującym punktem (przynajmniej w moich warunkach) są charakterystyczne impulsy (50 i około 1 000 c/s) jakiejś bliżej mi nieznanej stacji, która dość często i bardzo silnie jest słyszalna około 26 Mc/s, a więc na końcu skali. Druga taka stacja, lecz słyszalna o wiele słabiej („jęczące", dość wysokie impulsy) odbierana jest na skali w pobliżu 30 Mc/s. Przy pewnych warunkach atmosferycznych wpadają harmoniczne krótkofalowych rozgłośni. Na ogół odbiór dźwięku towarzyszącego na moim odbiorniku nie należy wcale do rzadkości i w okresie mojej krótkiej, dwumiesięcznej praktyki „telewizyjnej" odbierałem go dziesiątki razy.

Jeśli chodzi o odbiór wizji, o którym donosiłem już na łamach RADIO-AMATORA w artykule pt. „Telewizyjne DX-y", to sprawa nie przedstawia się na tyle różowo, tym niemniej miesięczny zaledwie okres czasu pozwolił mi na parę dalszych osiągnięć.

Szczęśliwym zbiegiem okoliczności w dniu, w którym kończę niniejszy opis, tj. 4 sierpnia, w godzinach od 11.40 do 12.17 i to zupełnie przypadkowo, odebrałem doskonale wizerunek tablicy doświadczalnej (już po raz czwarty) Centrum Telewizyjnego w Moskwie.

Obrazek chociaż miniaturowy, był tak ostry i kontrastowy, że przez lupkę można było nawet odczytać drobniutki napis po lewej stronie tablicy. Ruchomego obrazu nie doczekałem się, gdyż około godziny 12.20 nastąpiło raptowne pogorszenie się warunków odbioru i stopniowo, na tle wzmagających się przeszkód, obraz się rozpłynął.

Jeśli się zważy, że rok bieżący według zdania naukowców nie jest wcale najszczęśliwszy (chodzi tu o możliwość odbioru fal ultrakrótkich) to mając na uwadze coraz lepsze horoskopy aż do roku 1958 (maksimum plam na słońcu), warto się już teraz zapoznać bliżej z techniką odbioru telewizji.

Emocja, jaką odczuwamy na widok pierwszych, chociażby zamazanych i koślawych plamek obrazowych na ekranie, jest tak wielka, że opłaci ona włożony trud z nawiązką.

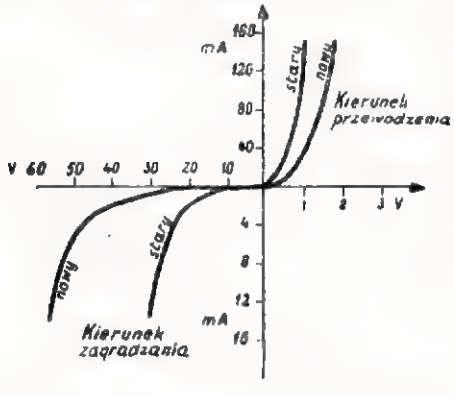
I mało tego: wspólne doświadczenie przynieść może naszej młodej telewizji nieoceniony pożytek.

NOWE PROSTOWNIKI SELENOWE NRD

Nowoczesne prostowniki selenowe odznaczają się znaczną wytrzymałością na przebicie w kierunku odwrotnym do kierunku przewodzenia prądu. Jeżeli prostowniki kuprytowe (miedziowe) wytrzymują tylko 10 V napięcia zwrotnego na płytkę, a pracować powinny przy napięciu zwrotnym nie większym (dla bezpieczeństwa) niż 5 V, to dotychczasowe płytki selenowe wytrzymywały 20 V (praca 10 V).

Usilne i długotrwałe badania przeprowadzane w NRD nad prostownikami selenowymi doprowadziły jednocześnie do dwóch ważnych wyników. Otrzymano mianowicie własny, krajowy selen uzyskany jako produkt uboczny przy rafinacji miedzi. Dzięki uzyskaniu doskonałej czystości chemicznej i fizycznej zastąpi on w zupełności selen dotychczas sprowadzany ze Szwecji.

Drugim wynikiem badań było uzyskanie wyższego napięcia zwrotnego,



aż do 40 V na płytkę. Zawdzięczać to należy specjalnej obróbce cieplnej i chemicznej warstwy „zaporowej", która wytwarza się pomiędzy selenem a przeciwelektrodą metaliczną. Główną rolę grają tu dodatki pewnych soli, zarówno organicznych jak i nieorganicznych.

Rysunek przedstawia wykres prądów przepływających przez płytkę prostowniczą, zarówno w kierunku przewodzenia jak i w kierunku zagradzania. Na wykresie użyto z konieczności zupełnie innych skal dla obu tych kierunków. Z wykresów widać, że napięcie wsteczne, przy którym zaczyna płynąć znaczny prąd wsteczny jest przy nowych płytkach znacznie (mniej więcej dwukrotnie) większe niż przy płytkach dawnego typu. Jeżeli graniczne napięcie zostało dawniej ustalone na 20 V, to obecnie sięga ono rzeczywiście 40 V. Przy napięciu pracy 10 V (dawniej) i 20 V (obecnie) nie można z wykresu odczytać wartości prądu wstecznego, co jest dowodem, że jest ona tak małą, jak tego wymaga praktyczne zastosowanie tych prostowników.

W kierunku przewodzenia napięcie niezbędne dla uzyskania określonej wartości prądu jest w nowych płytkach również wyższe. To nie jest jednak korzystne, stanowi bowiem o tym, że opór w kierunku przewodzenia jest obecnie większy, tym samym straty w prostowniku oraz spadek napięcia pod obciążeniem są wyższe — przynajmniej na jedną płytkę. Oporność płytki w kierunku przewodzenia wynosi dla starej

$$\text{płytki (przy 100 mA)} \quad \frac{0{,}9 \cdot 1000}{100} = 9\ \Omega$$

$$\text{dla nowej} \quad \frac{1{,}5 \cdot 1000}{100} = 15\ \Omega.$$

Nowe prostowniki selenowe produkowane w NRD mają następujące charakterystyki (prostowanie jednokierunkowe):

Wymiar płytki	Prąd wyprostowany
18 mm (średnica)	30 mA
23 mm (średnica)	60 mA
32 × 32 (bok kwadratu)	100 mA

Ilość płytek w jednym słupku prostowniczym wynosi dla 220 V — 16 (dawniej 22). Pełne możliwości obciążenia napięciowego nie zostały więc wyzyskane, prostownik pracuje z dużym współczynnikiem bezpieczeństwa. Oporność całego słupka w kierunku przewodzenia wynosi obecnie 15 × 16 = 240Ω, podczas gdy dawniej była 9 × 22 = 198 Ω, co stanowi wzrost zaledwie o 21%.

PODATEK TELEWIZYJNY W JAPONII

Od kwietnia br. wprowadzony został w Japonii podatek od odbiorników telewizyjnych. Nabywca aparatu telewizyjnego płaci przy kupnie 12 do 30% więcej niż opiewa nominalna cena aparatu, zależnie od wielkości ekranu. Podatek telewizyjny wraz z innymi świadczeniami jest przeznaczony na pokrycie kosztów utrzymania amerykańskich wojsk okupacyjnych i remilitaryzację Japonii.

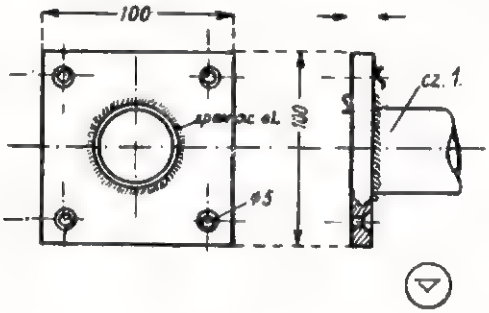
ROZWÓJ RADIOFONII PRZEWODOWEJ W ALBANII

W Albanii pomyślnie rozwija się radiofonia przewodowa. Tekstylny kombinat im. Stalina w Tiranie został wyposażony w zeszłym roku we własny radiowęzeł, który zasila obecnie przeszło 3500 głośników. Urządzenia radiowęzłowe są instalowane planowo w kopalniach, fabrykach, zakładach pracy, szkołach i klubach.

S. MAZURKIEWICZ

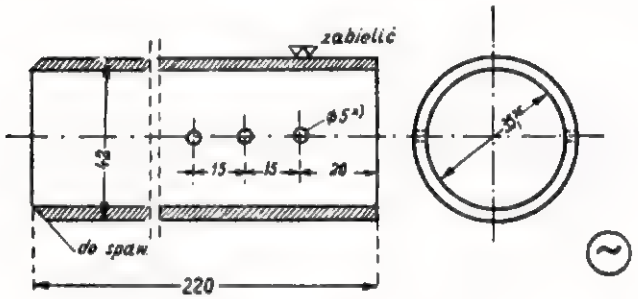
Obrotnica do przeglądu i napraw aparatów radiowych

OBROTNICA wg załączonych niżej rysunków jest urządzeniem warsztatowym ułatwiającym badanie, przeglądy, naprawy ew. montaż radioaparatów. Podstawą wyjętą ze skrzynki i umocowaną



Rys. 1

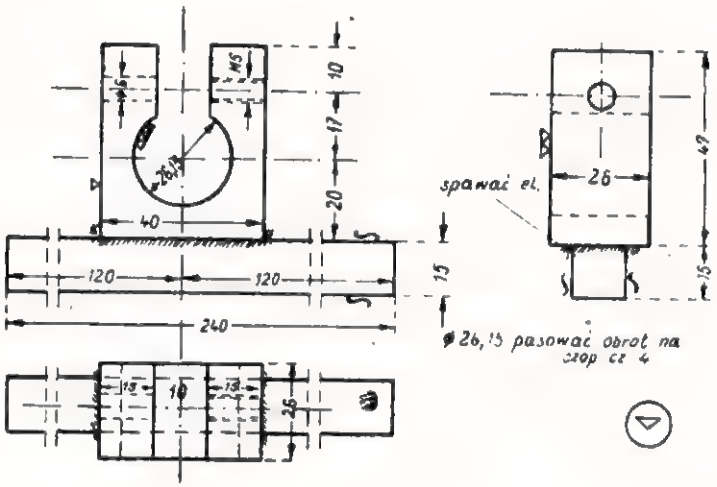
na obrotnicy można dowolnie obracać w płaszczyźnie poziomej jak również pionowej, co bardzo ułatwia dostęp do części montażowych.



Rys. 2

Obrotnica posiada podstawę (rys. 1) z otworami do umocowania na stole warsztatowym, do której przyspawana jest kolumna wykonana z rury wg rys. 2.

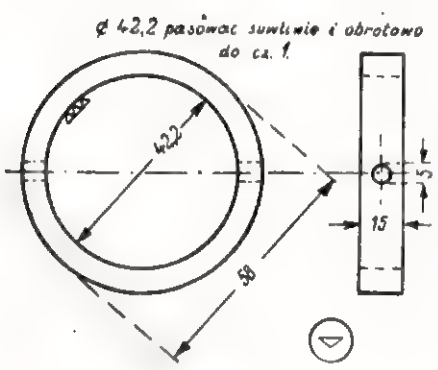
Na kolumnie osadzony jest pierścień osadczy (rys. 3), który może być umieszczony na różnych wysokościach zależnie od wysokości podstawy (chassis) aparatury za pomocą otworów na kolumnie i kółka stalowego; na kolumnę nałożony jest następnie pierścień z czopem (rys. 4), dla którego podstawą dolną jest pierścień osadczy. Na czopie pierścienia (rys. 4) znajduje się pierścień ściskowy (rys. 5), który obraca się na czopie w płaszczyźnie pionowej i który można ustalić w żądanym położeniu śruby zaciskającej.



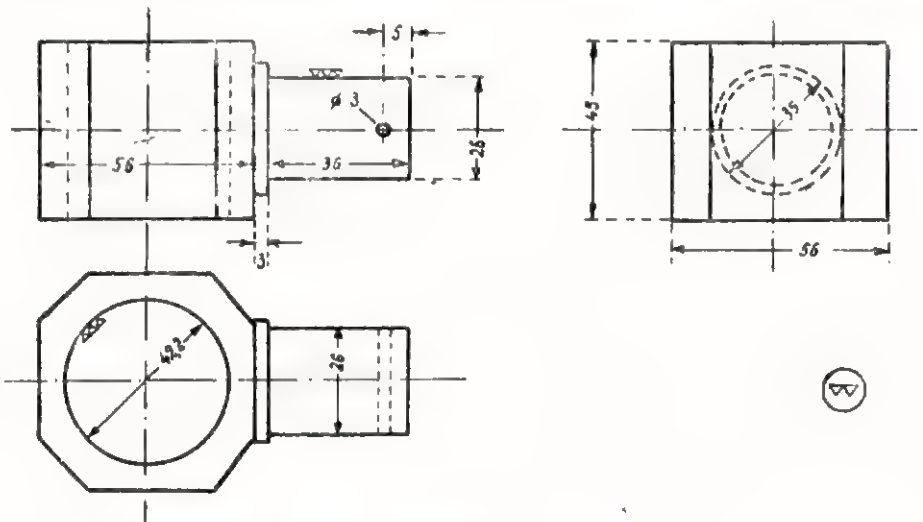
Rys. 5

Do pierścienia ściskowego przyspawane są ramiona ze stali 4-kątnej z dwoma suwakami i kątownikami przyspawanymi do suwaków (rys. 6). Kątownik wraz z suwakami mogą przesuwać się wzdłuż ramion i stanowią ramę do umocowania chassis, którą dostosowuje się do szerokości chassis.

Chassis umocowuje się na kątownikach klamerkami (rys. 7); wielkość tych klamerek zależna jest od wysokości chassis, dlatego też pożądane jest posiadanie kilku kompletów klamerek różnej wielkości (komplet — 4 szt.). W wielu przypadkach chassis



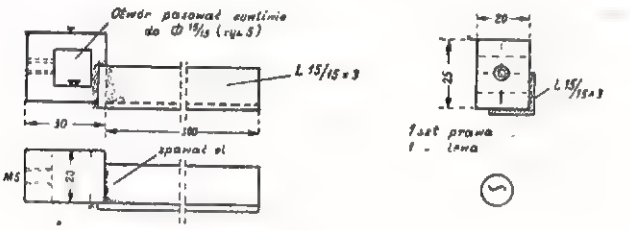
Rys. 3



Rys. 4

można umocować na ramie z kątownikiem za pomocą miękkiego drutu do wiązania, na który należy nałożyć koszulkę izolacyjną w miejscach nastręczających możliwość występowania spięć elektrycznych.

Chassis na ramie należy tak umocować, aby cięższa część aparatury (transformator itp.) znajdowała się bliżej kolumny, a lżejsza na zewnątrz.



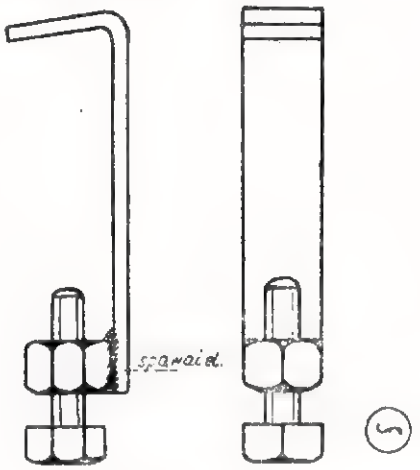
Rys. 6

Zmiany położenia aparatury w płaszczyźnie pionowej dokonuje się za pomocą śruby ściskającej.

Chassis wraz z ramą (ew. sama rama) może być zdjęta z czopa przez wyjęcie zawleczki i rozluźnienie śruby ściskającej.

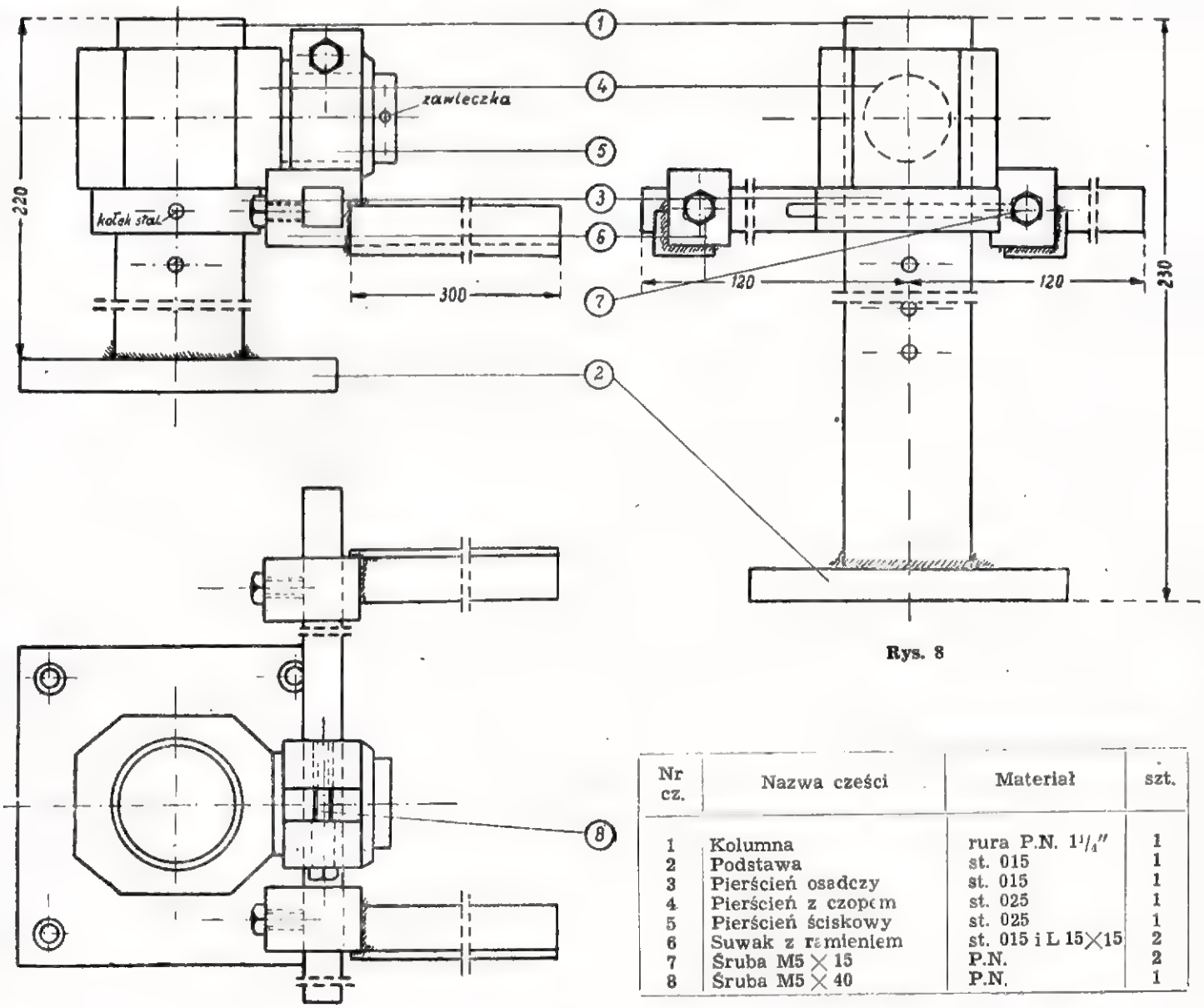
Zamiast śrub z główkami 6-kątowymi (do klucza) mogą być zastosowane śruby motylkowe.

Obrotnica wg wymiarów podanych na załączonych rysunkach przeznaczona jest do aparatur średniej wielkości i wagi.



Rys. 7

Zestawienie poszczególnych części przedstawia rysunek 8.



Rys. 8

Nr cz.	Nazwa części	Materiał	szt.
1	Kolumna	rura P.N. 1¼"	1
2	Podstawa	st. 015	1
3	Pierścień osadczy	st. 015	1
4	Pierścień z czopem	st. 025	1
5	Pierścień ściskowy	st. 025	1
6	Suwak z ramieniem	st. 015 i L 15×15	2
7	Śruba M5 × 15	P.N.	2
8	Śruba M5 × 40	P.N.	1

Sposób wykonania korpusów i rdzeni dla cewek w. cz.

W SWEJ praktyce radioamatorskiej konstruktorzy natrafiają nieraz na trudności, wynikające z braku pewnych elementów składowych odbiornika. W takim przypadku z pomocą przyjść nam może jedynie nasza własna pomysłowość.

W artykule niniejszym omówię sposób wykonania we własnym zakresie korpusów i rdzeni dla cewek i filtrów szerokopasmowych, stosowanych w odbiornikach krótkofalowych i telewizorach.

Jak wiadomo, cewki takie w większości przypadków nawijane są na cylinderkach zaopatrzonych w gwint, po którym przesuwa się rdzeń umożliwiający zmianę indukcyjności danego obwodu. Zacznijmy od tych właśnie cylinderków. W produkcji fabrycznej są one wykonywane z różnych plastyków, bakelizowanego papieru lub też w postaci odpowiednich kształtków ceramicznych.

Oczywiście, nie wszystkie wymienione tu rodzaje szkieletów nadają się do wykonania w domowych warunkach i niektórych będziemy musieli się z góry wyrzec, bez wielkiej zresztą szkody.

Jeśli mamy rdzenie ferromagnetyczne gwintowane, odpowiadające naszym celom, wypadnie dorobić do nich odpowiednie cylinderki.

Możemy je wykonać w różny sposób. Rdzenie ferromagnetyczne, z uwagi na swą strukturę i względną kruchość, mają przeważnie gwint „gruby", o dużym skoku (system Whitwortha). Ich zewnętrzna średnica przeważnie wynosi około 6,8 i 10 mm, odpowiednio więc do tego należy zaprojektować zewnętrzne i wewnętrzne wymiary cylindrów.

Najprostszym cylinderkiem może być rurka wykonana z cienkiego preszpanu, zwiniętego ściśle na odpowiednim metalowym trzpieniu.

Preszpan do tego celu wybieramy cienki, grubości najwyżej 0,35 mm, możliwie dobry, silnie prasowany, co daje się poznać po jego sztywności. Rurki robimy kilkuwarstwowe, bardzo ściśle owijając preszpan na pręcie i smarując go rzadkim, gorącym klejem stolarskim. Po skręceniu preszpanu w rurkę o odpowiedniej średnicy trzeba ją natychmiast okręcić mocno sznurkiem. Nie należy robić rurek o nadmiernej długości, gdyż wtedy preszpan nie da się dobrze zwinąć i skleić. Najlepiej, gdy będą zaledwie parę milimetrów dłuższe od wymiaru pojedyńczego, wykończonego cylindra.

Brzegi rurki po zdjęciu z bolca wyrównuje się nożyczkami, ostrym nożem lub pilnikiem. Aby rurkę łatwiej było ściągnąć z pręta, ten ostatni dobrze jest przetrzeć lekko wazeliną albo natrzeć talkiem.

Zaprojektowanie wewnętrznej średnicy rurki zależy od tego, w jaki sposób chcemy wykonać nasz system śrubowy, umożliwiający przesuwanie posiadanego rdzenia. Nacięcie gwintu w naszej rurce jest niemożliwe, gdyż narzynak (gwintownik) poszarpie preszpan. Można go jednak wykonać za pomocą prostej śruby żelaznej. W tym celu dobiera się śrubę o tym samym gwincie co na rdzeniu, lecz o średnicy nieco większej. Średnica wewnętrzna rurki musi być w tym przypadku około 0,5 mm mniejsza niż średnica rdzenia.

Rurkę preszpanową nie całkiem jeszcze wyschniętą zdejmuje się z pręta i siłą wkręca w nią dopasowaną śrubę żelazną, pokręcając tą ostatnią, tak jak się to czyni przy normalnym gwintowaniu.

Trzeba tu zwrócić uwagę na to, aby śrubę wkręcać zgodnie z kierunkiem zwinięcia rurki, w przeciwnym bowiem przypadku może się zdarzyć, że nie można będzie cofnąć wkręconej śruby, ponieważ skręcana tutka ma tendencję do zaciskania się.

Po wkręceniu śruby zdejmuje się sznurek, kładzie cylinderek na jakąkolwiek twardą, gładką powierzchnię i kawałkiem twardej deseczki roluje się go silnie naciskając w kierunku zwijania się preszpanu. Po tej operacji śruba powinna się lekko obracać w cylinderku; następnie pozostawia się ją wewnątrz aż do całkowitego wyschnięcia preszpanu.

Wytłoczony w ten sposób ślad gwintu nie jest głęboki, lecz zupełnie wystarczający dla umożliwienia poruszania się w nim rdzeni, przy czym te ostatnie przed wkręceniem dobrze jest natrzeć lekko parafiną; wkręcają się one wówczas gładko — bez zacinania.

Inny prosty sposób polega na wklejeniu wewnątrz rurki, wzdłuż jej osi, symetrycznie trzech paseczków bardzo cienkiego filcu czy sukna. Można też, skręcając filc w tutkę, wyklejć nim wnętrzne rurki całkowicie.

Zrozumiałe, że średnica rurki musi być wówczas odpowiednio duża, taka, aby po wklejeniu filcu rdzeń dawał się z pewnym tarciem swobodnie pokręcać. Gwint na rdzeniu nie może być pokaleczony, gdyż będzie się zaczepiał o filc; należy go więc ostrożnie wygładzić drobnoziarnistym papierem ściernym i natrzeć również parafiną.

Na korpusy do cewek nadają się świetnie tak zwane przedłużacze do ołówków, szczególnie dłuższe, wykonane z mas plastycznych, często bakelitu. Ten ostatni jest twardy i dość kruchy, lecz przy zachowaniu pewnych ostrożności i użyciu ostrego gwintownika daje się płytko przegwintować. Nie zawsze zresztą zajdzie tego potrzeba, gdyż wewnętrzna średnica nasadek ołówkowych wynosi 8 mm, a więc akurat tyle, ile ma większość rdzeni ferromagnetycznych. Dla rdzeni o mniejszej średnicy można użyć wkładek filcowych pamiętając tylko o tym, że bakelit źle się klei. Do klejenia najlepiej użyć kleju uniwersalnego, gęstego lakieru bakelitowego lub po prostu farby emaliowej. Dla nadania chropowatości wnętrza rurki należy ją przetrzeć grubym papierem ściernym.

Jeśli rdzenie, którymi dysponujemy, mają taką średnicę jak wnętrze cylinderka, to znaczy dają się weń wsuwać, możemy zastosować inny rodzaj „gwintu". Cylinderek w tym wypadku nacina się z jednej strony piłeczką laubzegową na pewnej długości w ten sposób, że powstają na nim skośne szparki odpowiadające skokom gwintu rdzenia. W powstałe szparki układa się mocną nitkę, nawijając ją spiralnie na cylinderku, a końce mocuje się za pomocą kleju. Szparki powinny być na tyle głębokie, aby naprężona nitka wystawała we wnętrzu cylindra na głębokość gwintu.

Oczywiście rdzeń da się przesuwać po linii śrubowej tylko na tej przestrzeni, gdzie zrobione są nacięcia na cylinderku.

Jeszcze inny sposób polega na tym, że wnętrze cylinderka, po uprzedniej obróbce papierem ściernym pokrywa się parokrotnie dobrą farbą emaliową i po doskonałym wyschnięciu nanosi się ślad gwintu odpowiednim narzynakiem lub śrubą.

Jeżeli mamy cylindry ceramiczne, to najlepszym wyjściem są wkładki filcowe. Jest rzeczą zrozumiałą, że jeżeli

ktoś dysponuje odpowiednimi środkami, może wytoczyć cylindry z dowolnego materiału izolacyjnego dającego się skrawać, jak: fibra, kauczuk, szkło lotnicze itd. Dla zapobieżenia higroskopijności niektórych materiałów, jak fibra czy preszpan, rurki można przed nawinięciem cewek przeparafinować lub pokryć cienką warstwą szellaku czy lakieru bakelitowego.

A teraz przejdziemy do samych rdzeni. W wielu przypadkach potrzebne będą nam rdzenie nie zwiększające, lecz zmniejszające indukcyjność cewek. Do takich należą rdzenie metalowe nierozdrobnione, przeważnie niemagnetyczne, jak miedź, mosiądz, cynk, aluminium. Używane też są rdzenie żelazne grubo cynkowane. Z takimi rdzeniami specjalnego kłopotu mieć nie powinniśmy, gdyż materiał taki łatwo jest dostępny. Najlepsze dla naszych celów i najprzyjemniejsze w obróbce będą rdzenie wykonane z mosiądzu.

Pamiętać tu musimy o tym, że takie rdzenie tłumiące pozwalają na regulację indukcyjności w mniejszym zakresie, niż to można osiągnąć za pomocą sproszkowanych rdzeni ferromagnetycznych. Musimy to wziąć pod uwagę przy projektowaniu uzwojeń cewek. Jak to sprawdziłem na swym odbiorniku telewizyjnym, w zakresie 50 Mc/s rdzeń mosiężny o średnicy 8 mm powoduje przesunięcie częstotliwości na większe o 17%, taki sam zaś rdzeń ferromagnetyczny przesuwa charakterystykę obwodu w kierunku mniejszych częstotliwości na około 24%.

Stosując rdzenie obu rodzajów, jesteśmy w stanie przeprowadzać korekcję swych obwodów w stosunkowo szerokim zakresie, a nawet zaprojektować układ, w którym strojenie odbywać się będzie wyłącznie za ich pomocą. Jak sobie poradzić w przypadku, gdy nie mamy rdzeni ferromagnetycznych w ogóle lub gdy te, które posiadamy, nie nadają się do użycia lub są połamane?

Podstawowym materiałem przy produkcji fabrycznej tak zwanych magnetodielektryków, czyli rdzeni proszkowanych, jest silnie rozdrobnione żelazo, bądź jako chemicznie czyste, bądź też z pewnymi domieszkami jak krzem, aluminium itp. Sproszkowanie żelaza odbywa się na drodze redukcji chemicznej, elektrolizy lub procesów fizycznych.

Zaletą takich rdzeni jest wielka przenikliwość magnetyczna i małe straty na prądy wirowe, szczególnie zaś na histerezę, przy częstotliwościach stosunkowo nawet bardzo wysokich. Dobroć rdzenia określa rodzaj i grubość ziarna żelaza i stopień wzajemnego odizolowania poszczególnych drobin.

Trwały rdzeń ferromagnetyczny otrzymuje się przez silne prasowanie (do 10 ton na cm²) proszku żelaznego z materiałem izolującym, który równocześnie stanowi lepiszcze wiążące mocno pod ciśnieniem oddzielne cząsteczki. Używane są tu różne smoły, zwłaszcza bakelitowe, materiały termoplastyczne, szkło wodne i inne. W zależności od tego prasowanie odbywa się na zimno lub na gorąco.

Jeśli mamy jakieś ułamki starych rdzeni, z których nie jesteśmy w stanie wykroić potrzebnych nam kształtków, możemy je wykorzystać w inny sposób. Przede wszystkim sprawdzamy na gorącej blasze, czy nie dają się one stopić. W większości przypadków będzie to miało miejsce.

Okruchy takie można stopić w blaszance (nie lutowanej), dla ułatwienia zaś topienia (w temperaturze około 200°C) oraz uzyskania większej plastyczności masy, dodać należy odrobinę parafiny z woskiem.

Otrzymamy wówczas gorące ciasto, z którego nawet ręką uformować możemy dowolny kształt, nie zapominając tylko o tym, że ciasto to szybko tężeje. Wciśnięte do gładkiej metalowej formy daje się wyjąć bez trudu po ostygnięciu, zachowując dokładny jej kształt.

W ten sposób spreparowane rdzenie będą dość kruche i bardziej miękkie niż pierwotne, trzeba więc obchodzić się z nimi ostrożnie, nie nadużywając siły. Zadanie swoje prócz tego spełniają bez zarzutu.

Jeżeli rdzenie fabryczne były formowane na materiale nie podlegającym stopieniu, jak np. szkło wodne, należy je utrzeć na proszek za pomocą gruboziarnistego pilnika lub najlepiej — szewskiej „raszpli". Grubość ziaren w tym przypadku nie ma znaczenia, ponieważ są one ułamkami ziaren drobniejszych, doskonale izolowanych przez wytwórnię.

Możemy również sporządzić całkiem „nowe" rdzenie, jeśli tylko uda nam się nabyć w aptece czyste żelazo w proszku (np. Ferrum reductum, szary proszek, chemicznie czyste żelazo, dość dobrze rozdrobnione). Rdzenie takie sam wykonywałem z powodzeniem na długo przed wojną, w okresie, gdy w Polsce nie były one jeszcze w ogóle wprowadzone do handlu. Parafiny i wosku trzeba dodawać jedynie tyle, aby związanie było dostatecznie mocne. Do fabrykacji „na zimno" można użyć lakieru bakelitowego dobierając doświadczalnie odpowiednie proporcje.

Po dokładnym wymieszaniu lepiszcza z proszkiem — ten ostatni musi być tylko dobrze zwilżony, lecz lekko sypki .Trwałość takiego rdzenia zależy od dobrego sprasowania i dokładnego wysuszenia. Rdzenie te, jako mniej wrażliwe na ciepło, są lepsze niż „parafinowane".

Po całkowitym wyschnięciu trzeba je powlec lakierem lub zanurzyć na chwilę w gorącą parafinę dla uodpornienia na wpływy atmosferyczne. Z wykonania gwintu na rdzeniu, rzecz jasna, musimy zrezygnować, chyba że chcielibyśmy fabrykować rdzenie na szerszą skalę i sporządzili sobie odpowiednią formę. Z uwagi jednak na trudność otrzymania dostatecznie wielkiego ciśnienia, a co za tym idzie wyprodukowania rdzenia chemicznie wytrzymałego, lepiej tego zaniechać.

Przesuwanie rdzenia wzdłuż cylindra wykonywać można w inny sposób. W czasie formowania rdzenia wkładamy weń kawałek gwintowanego pręta mosiężnego o niewielkiej średnicy (3 mm), który po stężeniu masy rdzenia umożliwi jego ruch wewnątrz korpusu cewki.

Aby rdzeń pewniej trzymał się na pręciku, ten ostatni trzeba w kilku miejscach sklepać i umyślnie ponacinać jakimś ostrym narzędziem.

Pręt nie powinien zbyt głęboko wchodzić w rdzeń, ażeby nie wnosić dodatkowego tłumienia. Zwrócić też trzeba uwagę na to, aby osadzenie pręta było równe i koncentryczne, gdyż inaczej rdzeń będzie ocierał o ścianki cylindra. Zrozumiałe, że pręt poruszać się musi wewnątrz gwintowanego otworku wykonanego w jakimkolwiek bądź materiale i umieszczonego nad cewką.

Zamiast pręta z gwintem można zastosować zwykły, nadając mu ruch za pomocą prostego urządzenia mechanicznego, na przykład ekscentryka lub zwykłej dźwigni. Jeśli w cewce umieścimy przesuwalny rdzeń kombinowany, ferromagnetyczny i mosiężny, będziemy mieli możność płynnej regulacji indukcji obwodu w szerokich granicach.

Dla nadania większej trwałości rdzeniom wykonanym we własnym warsztacie, można je również formować w tutkach sklejonych z papieru, a następnie razem przeparafinowanych.

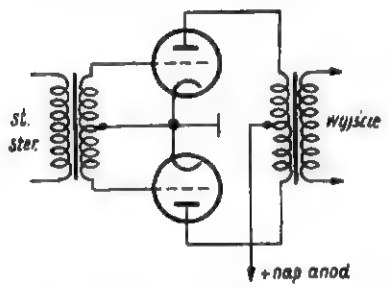
Podane z własnego doświadczenia „przepisy" nie wyczerpują zagadnienia. Niewątpliwie i inni Koledzy — radioamatorzy zechcą się z kolei podzielić swymi wiadomościami.

Z. O.

Z praktyki radioamatorskiej

Lampa 807 jako trioda modulacyjna o dużym współczynniku amplifikacji

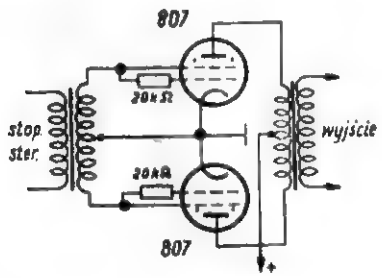
Przy większych mocach modulatora, kiedy w grę wchodzi już ekonomia zasilania, z czym się wiąże dobre wykorzystanie lamp i prostota układu — najwygodniej jest używać triod o dużym współczynniku amplifikacji (np. 809 lub 811), których początkowy punkt pracy w klasie B leży w miejscu charakterystyki, odpowiadającemu zerowemu przedpięciu siatki. Przy takich lampach odpada kłopotliwy problem stabilizowanych źródeł zasilania siatek S_1 i ewentualnie S_2, a cały modulator wygląda jak na rysunku 1.



Rys. 1

Niestety takie triody modulacyjne o dużym μ nie są jeszcze łatwo dostępne (z wyjątkiem duotriod bateryjnych i mniejszej mocy, jak np.: KDD1, 1G6, 6N7). Można je jednak zastąpić każdą tetrodą strumieniową, w której złączymy ze sobą siatki S_1 i S_2.

Do tego celu najlepiej nadaje się popularna tetroda strumieniowa 807 (Г — 807), połączona w sposób przedstawiony na rysunku 2. Taki modulator przy U_a = 750 V daje na wyjściu 120 W mocy akustycznej (na oporności obciążenia 6650 Ω, „widzianej" od anody do anody). Siatki lamp posiadają dla prądu stałego potencjał zerowy, a prąd anodowy I_{ao} (średnia wartość) waha się od 15 mA bez wysterowania do 240 mA przy pełnym wysterowaniu. Stopień wzbudzający (driver) powinien dostarczać 5,3 W nie zniekształconej mocy potrzebnej do pełnego wysterowania (zmienne U_{ster} mierzone pomiędzy siatkami = 555 V).



Rys. 2

W przeciwieństwie do wzmacniaczy klasy AB_2 lub B_2 z ujemnym przedpięciem siatki, w których oporność obciążenia drivera zmienia się nagle od bardzo wielkiej do nieznacznej wartości w czasie każdej połówki impulsu sterującego przy wkraczaniu w obszar prądu siatki — wzmacniacz klasy B z zerowym przedpięciem przedstawia dla drivera obciążenie o stosunkowo stałej wartości w ciągu całego okresu napięcia sterującego (na przemian w obu lampach płynie stale prąd siatki, zależny od amplitudy napięcia sterującego).

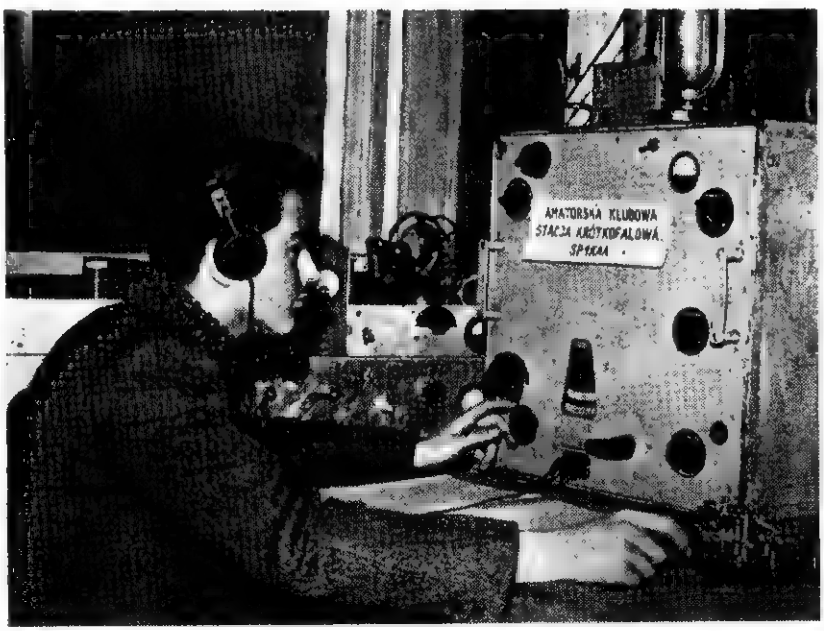
W opisanych warunkach pracy lampy modulatora pracują zupełnie spokojnie. Ponieważ prąd anodowy I_a płynie krótkimi impulsami (połówka okresu) i straty w anodzie są ograniczone do minimum — można bezpiecznie stosować nawet nieco wyższe napięcie anodowe, uzyskując w ten sposób większą moc akustyczną (w klasie AB_1 i AB_2 U_a = 750 V i U_e = 300 V są dla lampy 807 dopuszczalnymi napięciami granicznymi i to dla pracy nie ciągłej). Przy wzmacniaczach pracujących z dużym napięciem anodowym należy zwracać szczególną uwagę na to, aby lampy pracowały stale na nominalne obciążenie. Usunięcie, chociażby chwilowe, tego obciążenia (np. wyjęcie lub wyłączenie lampy wzmacniacza modulowanego wielkiej częstotliwości) spowoduje przy wysterowaniu modulatora przepięcie, mogące uszkodzić transformator modulacyjny lub same lampy modulatora.

Jako triody o dużym μ można również zastosować pentody o połączonych siatkach S_1 i S_2. Moc potrzebna do wysterowania będzie jednak dużo większa, gdyż w pentodach druciki ekranu nie leżą w „cieniu" drucików siatki sterującej.

Żarówka jako wskaźnik prądu antenowego

W braku amperomierza wielkiej częstotliwości amatorzy często używają do sprawdzania prądu antenowego żarówek. W takim przypadku może być pożyteczna poniższa tabelka:

pełnemu blaskowi żarówki odpowiada		100% prądu nominalnego
świetle jasnemu	„ „	80% „ „
kolorowi białemu włókna	„	65% „ „
„ różowemu włókna	„	50% „ „
„ czerwonemu włókna	„	40% „ „
świeceniu ledwie widocznemu	„	35% „ „



Jedną z aktywniejszych w „eterze" klubowych stacji polskich jest SP1KAA w Szczecinie

Przyczyny „racu"

Niepożądana i przypadkowa modulacja fali nośnej nadajnika częstotliwością sieci lub jej harmonicznymi czyli tzw. „rac" może pochodzić ze złego filtrowania napięć anodowych i siatkowych końcowego stopnia nadajnika. Znacznie częściej jednak pochodzi ona z poprzedzających stopni, np. generatora lub powielaczy częstotliwości. Niewielkie tętnienie w pierwszym stopniu nadajnika osiągnie już dużą wartość w stopniu końcowym, gdyż wzmacniacze i powielacze klasy C mają tendencję do pogłębiania modulacji wzmacnianej fali. Taki „rac", pochodzący z poprzedzających stopni można doraźnie usunąć lub mocno zmniejszyć — osłabiając sprzężenia stopni mocy z anteną. Wtedy przejście do lekkiego przesterowania spowodowane luźnym sprzężeniem z anteną ograniczy głębokość tej niepożądanej modulacji.

Podobny efekt osiągniemy, jeżeli silniej wysterujemy stopień mocy. Radykalnym środkiem będzie oczywiście należyta filtracja napięć zasilających, dokładne ekranowanie poszczególnych stopni oraz usunięcie ewentualnych drgań pasożytniczych lub skłonności do ich pozostawania.

Oscylacje pasożytnicze lub tendencja do samowzbudzenia w którymś ze stopni nadajnika są także często przyczyną złej jakości modulacji lub kluczowania.

SP3PK i SP5UX

Inż. J. KRUPSKI

Uwagi o magnetycznym zapisie dźwięków na taśmie

WIELU naszych Czytelników interesuje się magnetofonami — dla nich więc podaje się kilka uwag natury technicznej.

Do zapisu systemem magnetycznym na taśmie stosuje się urządzenia zwane magnetofonami. Zapis dokonywany jest na taśmie magnetofonowej o właściwościach magnetycznych, jakie nadaje się przez namagnesowanie powierzchni czynnej taśmy za pomocą zmiennego pola magnetycznego.

Namagnesowanie taśmy na pewnej długości osiąga się przez jej równomierny przesuw z określoną prędkością, dzięki czemu pole magnetyczne działa wzdłuż powierzchni taśmy.

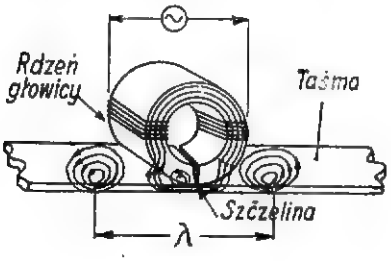
Magnetofon bez względu na typ składa się z części motorowej, elektrycznej i magnetycznej.

Do części motorowej należy cały mechanizm napędowy służący do przesuwu taśmy, jak silniki, rolki prowadzące, napędowe, dociskowe, hamulce, wskaźniki obrotów itp.

W skład części elektrycznej wchodzą wzmacniacze i zasilacze, oscylatory wielkiej częstotliwości do kasowania zapisu i tzw. podkładu oraz urządzenia kontrolne.

Częścią magnetyczną jest zestaw głowic, obejmujący zwykle trzy ich typy, a mianowicie: głowicę kasującą, zapisującą i odtwarzającą.

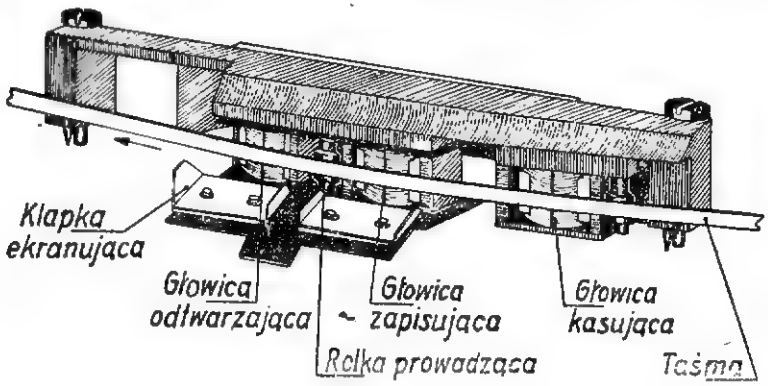
Głowice magnetyczne są najistotniejszymi elementami magnetofonu, które wraz z taśmą magnetofonową biorą bezpośredni udział w procesie magnetycznego zapisu dźwięków (rysunek 1).



Rys. 1

W prostych typach magnetofonów znajduje się często tylko jedna głowica uniwersalna, służąca zarówno do zapisywania i odtwarzania jak i do kasowania, albo dwie głowice, tj. jedna kasująca i jedna zapisująco-odtwarzająca.

Zestaw kilku głowic umieszczony jest w obudowie w ten sposób, aby w kierunku przesuwu taśmy znajdowała się najpierw głowica kasująca, następnie zapisująca, wreszcie odtwarzająca (rysunek 2) Dzięki temu podczas zapisu mogą pracować wszystkie głowice równocześnie.



Rys. 2

Taśma przesuwająca się przed głowicą kasującą doprowadzona jest przez nią do stanu najwyższego namagnesowania, wskutek czego poprzedni zapis zostaje skasowany. Następnie taśma poddana jest działaniu głowicy zapisującej, przez której uzwojenie płyną prądy mikrofonowe wzmocnione we wzmacniaczu zapisującym.

Rdzeń głowicy w kształcie pierścienia jest rozcięty i tworzy dwa bieguny magnetyczne. Szczelina pomiędzy biegunami jest bardzo wąska i wynosi ok. 0,02 mm.

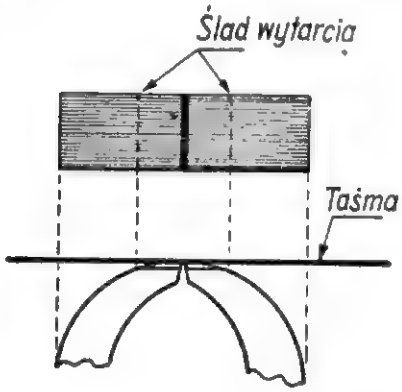
Jak widać z rysunku 1 — pole magnetyczne rozproszenia wytwarzające się przed biegunami skupia się w aktywnej warstwie taśmy magnetofonowej, która z tego powodu musi bezpośrednio przylegać całą szerokością do głowicy. Wymaga to odpowiedniego prowadzenia taśmy podczas przesuwu po głowicach oraz elastyczności materiału taśmowego. Taśma ta więc nie może ulegać trwałym odkształceniom, jak zwijanie poprzeczne w spiralę lub podłużne w korytko (np. wskutek nagrzania lub wysuszenia). Wynika stąd, że warunki przechowywania taśmy, jakimi są temperatura w granicach 10÷20° C i wilgotność względna 50÷60%, powinny być ściśle przestrzegane.

Równoczesna, zgrana praca trzech głowic pozwala uniknąć dokonania nowego zapisu na poprzednim dzięki kasowaniu taśmy przed samym zapisem oraz kontrolować zapis przez natychmiastowe odtwarzanie z taśmy. Oczywiście jest to możliwe tylko wtedy, gdy magnetofon wyposażony jest w 3 głowice, natomiast nie ma tych możliwości w magnetofonach prostych, jednogłowicowych.

Nowoczesne magnetofony pracują z tzw. podkładem wielkiej częstotliwości w postaci prądu szybkozmiennego, przepływającego przez uzwojenie głowicy zapisującej. Na prąd podkładu nakładają się prądy mikrofonowe, dzięki czemu możliwe jest uzyskanie zapisu wysokiej jakości. Odtwarzanie — jako proces odwrotny do zapisywania — polega na indukowaniu w cewce głowicy odtwarzającej napięć zmiennych wskutek przesuwu przed głowicą namagnesowanej taśmy. Pole magnetyczne wytworzone przez taśmę indukuje napięcie odpowiadające pod względem amplitudy i częstotliwości prądom, jakie spowodo-

wały zapis. Przez połączenie głowicy odtwarzającej z odpowiednim wzmacniaczem można uzyskać dowolnie silne efekty akustyczne z głośnika.

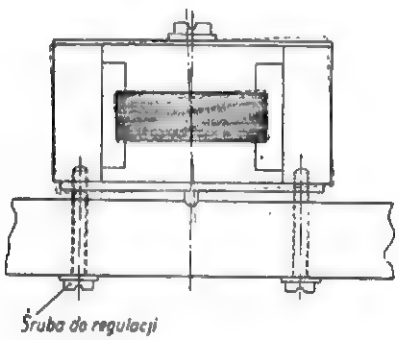
Zestaw głowic przedstawiony jest na rys. 2; jest on wymienny w całości, jaką tworzą głowice wraz z obudową przez zwolnienie widocznych na krańcach obudowy dwóch śrub. Wymiana głowic jest niezbędna ze względu na szlifowanie ich przez ruchomą taśmę (rys. 3) co



Rys. 3

powoduje z biegiem czasu pogorszenie jakości nagrania jak i odtwarzania, obniżenia napięć wyjściowych i zwiększenie szumu przy zapisie i odtworzeniu.

Wymiana głowic powinna mieć miejsce po ok. 1000 godzinach pracy. Najczęściej wymienia się głowicę odtwarzającą, co jest możliwe bez konieczności wymiany całego zestawu głowic, wymaga jednak ustawienia szczeliny dokładnie prostopadle do taśmy. W nowoczesnych zestawach istnieje możliwość regulacji położenia szczeliny każdej z głowic względem taśmy za pomocą specjalnych do tego celu śrub (rys. 4), umieszczonych w obudowie.



Rys. 4

A oto dane dla ewentualnego samodzielnego wykonania głowic: rdzeń należy wykonać z możliwie cienkich blaszek z materiału o dużej przenikalności magnetycznej, np. ze stopów żelazoniklowych; znormalizowane rdzenie mają kształt pierścieni o średnicy zewnętrznej 24 mm, a wewnętrznej ok. 21 mm. Każda z blaszek wchodzących w skład pakietu pierścienia powinna być powleczona z jednej strony cienką warstwą lakieru w celu izolowania poszczególnych blaszek od siebie, zabezpieczającego przed prądami wirowymi; grubość całego pakietu może wynosić ok. 7 mm do pracy na całą szerokość taśmy, lub ok. 3 mm do pracy na połowie jej szerokości. W drugim przypadku ta sama taśma może być zapisana dwukrotnie bez konieczności kasowania, a mianowicie raz na górnej połowie szerokości i drugi raz na dolnej przez obniżenie głowicy lub odwrócenie taśmy.

Zależnie od grubości blaszek — na pełny pakiet rdzenia (o grubości 7 mm), składa się od 30 do 50 pojedynczych pierścieni. Złożony pierścień należy przeciąć na dwie połówki, a następnie zestawić je w ten sposób, aby pomiędzy nimi była szczelina robocza o szerokości rzędu tysięcznych części milimetra. Szczelinę tylną pozostawia się tylko w głowicach zapisujących w celu uniknięcia stałego namagnesowania od silnych uderzeń prądu, czyli tzw. „pików". Szerokość tej szczeliny powinna wynosić ok. 0,3 mm. Głowice kasujące i odtwarzające mają naprzeciw szczeliny roboczej rdzeń zamknięty.

Jak widać z powyższego, wszystkie typy głowic mają te same wymiary, natomiast różnią się ilością zwojów, grubością drutu, z jakiego wykonane są cewki, i szerokością szczelin roboczych.

Każda głowica ma dwie cewki umieszczone na dwóch połówkach pierścienia, które połączone są ze sobą szeregowo. Według znormalizowanych danych dla prędkości przesuwu taśmy 77,38 cm/s, głowica kasująca ma 2×75 zwojów wykonanych z drutu o średnicy 0,3 mm ÷ 0,4 mm w emalii i szerokość szczeliny roboczej 0,5 mm; głowica zapisująca — 2×150 zwojów z drutu 0,2 mm ÷ 0,3 mm w emalii i szerokość szczeliny roboczej 0,0028 mm; głowica odtwarzająca — 2×250 zwojów z drutu 0,15mm ÷ 0,2 mm w emalii i szerokość szczeliny roboczej 0,014 mm.

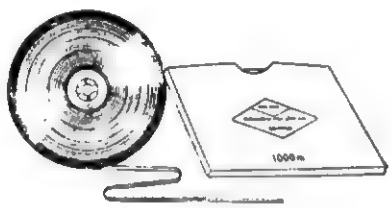
Taśma ferromagnetyczna, zwana taśmą magnetofonową, składa się z trudno palnego nośnika, na który nałożona jest warstwa magnetyczna z małych cząsteczek tlenku żelaza, połączonych ze sobą środkiem wiążącym. Podkład wykonany jest z materiału o dużej elastyczności i wytrzymałości na zerwanie. Właściwości te są niezbędne ze względu na dobre prowadzenie taśmy, przyleganie do głowic i naciąg, szczególnie duży podczas uruchomiania i zatrzymywania aparatury. Taśmy typu „C" produkcji niemieckiej AGFA mają podkład z octanu celulozy, na który nałożona jest warstwa aktywna. Cząsteczkami magnetycznymi warstwy aktywnej są tlenki żelaza o składzie Fe_2O_3 lub magnetyt Fe_3O_4, sporządzany z roztworu siarczanu żelazowego $FeSO_4$. Uzyskany przez strącanie osad wymaga gruntownego zmielenia wraz ze środkiem wiążącym. Wielkość ziarna po zmieleniu nie powinna przekraczać jednego mikrona ($1\,\mu = 1/1000$ mm), przy czym poszczególne ziarna między sobą nie mogą wykazywać zbyt dużych różnic co do wielkości ze względu na szum własny taśmy. Ważne jest też, aby cząsteczki tlenku rozłożyły się równomiernie w materiale wiążącym i aby warstwa aktywna miała jednakową grubość na całej długości taśmy.

Inny typ taśmy daje magnetyt, który zamiast w osobnej warstwie aktywnej— rozmieszczony jest równomiernie w całej swej masie (jest nią tzw. Luwitherm). Taśma ta w odróżnieniu od poprzedniej taśmy typu „C" oznaczana jest literą „L". Typy specjalne, np. dla małych prędkości przesuwu, mają oznaczenia „LG", „LGH" itp.

Obydwa typy taśm pod względem właściwości magnetycznych w zasadzie nie różnią się między sobą. Jedyną różnicą wynikającą z samej budowy taśmy jest to, że typ „C" przedstawia taśmę jednostronną, a taśma „L" należy do taśm aktywnych obustronnie.

Przy zakładaniu taśmy „C" na magnetofon trzeba stwierdzić, która strona tej taśmy jest aktywna; chodzi bowiem o to aby taśma tą właśnie stroną przylegała do głowic. Jako praktyczny sposób stosuje się skrobanie powierzchni końca taśmy żyletką lub nożykiem w celu stwierdzenia koloru zeskrobanego materiału. Jeśli opiłki będą koloru brunatnoczerwonego, to próbowano stronę czynną; opiłki białoszare da strona nieczynna taśmy.

Używana obecnie taśma jest produkowana w krążkach 1000 metrowych o średnicy zewnętrznej ok. 300 mm, a wewnętrznej ok. 100 mm. Znormalizowana szerokość taśmy wynosi 6,35 mm, grubość 0,056 mm. Wygląd pełnego krążka firmy AGFA z metalowym środkiem służącym do zamocowania taśmy w magnetofonie pokazany jest na rysunku 5.



Rys. 5

Tysiącmetrowy krążek przy prędkości przesuwu 76,2 cm/sek. daje możność zapisu lub odtwarzania w ciągu ok. 22 minut, a przy prędkościach 38 lub 19 cm/sek. — 45 lub 90 minut.

Mała prędkość stosowana jest coraz częściej, zwłaszcza w popularnych typach magnetofonów przenośnych. Do tych magnetofonów ze względu na ich małe wymiary stosuje się też mniejsze krążki taśmy, np. 300-metrowe, dające możność zapisu w ciągu ok. 15 minut lub 30 minut, zależnie od prędkości. Podwójne wykorzystanie taśmy możliwe jest przy zapisie za pomocą dwóch śladów dźwiękowych obok siebie, z których każdy zajmuje połowę szerokości taśmy.

Dla potrzeb filmu dźwiękowego stosowana jest również taśma magnetofonowa, na której odbywa się synchronizowany z obrazem zapis dźwięku. Oprócz normalnej taśmy używany jest do tego celu magnetyczny film dźwiękowy o szerokości 35 lub 17,5 mm i długości do 300 metrów z podwójną lub jednostronną perforacją.

Tego typu taśma ma jako nośnik celofan albo acetylo-celulozę i większą grubość niż zwykła taśma ferromagnetyczna (aby uniemożliwić łatwe zrywanie perforacji).

Wskaźnikami jakości taśmy magnetofonowej są: dynamika, współczynnik zniekształceń nieliniowych, tłumienie częstotliwości 8000 okr/sek. w stosunku

do poziomu dla 1000 okr./sek., tłumienie kasowania, wreszcie tłumienie przekopiowywania.

Dynamika określa poziom szumów własnych i mierzy się ją bez podkładu oraz z podkładem prądu stałego w decybelach. Pożądana jest możliwie duża dynamika.

Współczynnik zniekształceń nieliniowych wskazuje w procentach zawartość tonów harmonicznych, jakie powstają podczas procesu magnesowania taśmy. Jest on miarą zmian, jakie wnosi taśma do kształtu zapisywanych tonów. Przy wysokim współczynniku zniekształceń nieliniowych brzmienie tonów jest zniekształcone.

Wskaźnik tłumienia częstotliwości w jednym punkcie charakterystyki, tj. dla 8000 okr./sek., podaje się przy masowym badaniu taśm w celu zakwalifikowania przydatności poszczególnych krążków do różnych pod względem treści rodzajów zapisu, np. dla muzyki symfonicznej, dla słowa artystycznego, reportażu itp.

Tłumienie kasowania jest wskaźnikiem możliwości skasowania zapisu na taśmie, przy czym pożądane jest, aby kasowanie sięgało do poziomu szumów własnych (patrz normy).

Tłumienie kopiowania dotyczy tzw. efektu echa spowodowanego tym, że znajdujące się obok siebie zwoje taśmy zwiniętej w krążek przekazują sobie drogą magnetyczną utrwalony na nich dźwięk (czyli ma miejsce przekopiowanie zapisu ze zwoju na zwój). Tłumienie kopiowania powinno być możliwie duże. Ze względu na to, że z biegiem czasu ulega ono zmianom, jako miarodajny przyjęto pomiar po 6 minutach lub po 24 godzinach. Wszystkie rodzaje tłumienia mierzy się w decybelach.

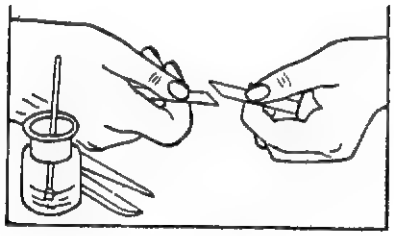
A oto orientacyjne wskaźniki dobroci taśmy:

Dynamika		Współczynnik zniekszt. nieliniowych	Tłumienie			Zmiany czułości w stos. do wartości średniej przy 10 Kc/s dB
bez podkładu dB	z podkładem dB	%	8000 c/s 1000 c/s dB	kasowania dB	kopiowania dB	
65	48	1,5	± 2	> 65	> 52	± 1

Pomiary wykazały, że do zapisu z małą prędkością nadają się taśmy magnetyczne twarde, to jest o małej przenikalności magnetycznej, gdyż przy ich użyciu uzyskać można przeciętne wskaźniki dobroci, a szczególnie dobre odtwarzanie wielkich częstotliwości.

Taśmy typu „L" z materiałem magnetycznym w całej masie materiału, z którego są wykonane, a nie tylko na powierzchni jak w typie „C", dają małe szumy własne, ale odznaczają się równocześnie dużą zdolnością kopiowania (małym tłumieniem kopiowania).

Zapis na taśmie magnetofonowej w porównaniu z zapisem na drucie lub na płytach jest dogodniejszy ze względu na możność cięcia i sklejania taśmy, czyli tzw. montażu, np. w celu usunięcia zbędnych fragmentów lub omyłek i błędów w treści zapisu.



Rys. 6

Przy montażu stosuje się klej odpowiedni dla danej taśmy, działający jak rozpuszczalnik, gdyż sklejenie nie może być tylko powierzchowne, lecz powinno mieć cechy spoiwa trwałego. Sklejka może być wykonana na tzw. zakładkę lub z zastosowaniem podkładki. Starannie wykonana sklejka nie powoduje stuków ani nie grozi zerwaniem taśmy podczas odtwarzania (rysunek 6).

Początkowo w aparaturach nagrywających stosowany był drut stalowy, a następnie taśma stalowa, jednakże jakość zapisu zarówno na drucie jak i na taśmie była niska. Także taśma magnetofonowa zastosowana po raz pierwszy w czasie ostatniej wojny nie przyniosła zbyt dużej poprawy jakości, tak że zapis na taśmie był gorszy niż na płytach szelakowych. Z tego powodu zastosowanie taśmy ograniczało się początkowo tylko do takich okoliczności, w jakich użycie płyt było niemożliwe, np. wskutek wstrząsów samochodu reportażowego.

Dopiero wprowadzenie wielkiej częstotliwości, jako podkładu przy zapisie systemem magnetycznym, znacznie poprawiło jakość odtworzeń, powodując niemal całkowite zaniechanie w radiofonii systemu mechanicznego zapisu na płytach.

Dotychczas nie stwierdzono obniżenia jakości zapisu na taśmie magnetofonowej wskutek długiego przechowywania jej (jeśli przechowywanie miało miejsce w odpowiednich warunkach), ani też wskutek częstych odtworzeń. Po wielokrotnych odtworzeniach może nawet wystąpić poprawa dynamiki i przebiegów częstotliwościowych z powodu przeszlifowania powierzchni taśmy na głowicach. W wyniku szlifowania następuje wyrównanie ewentualnych mikroskopijnie małych nierówności powierzchni, a co za tym idzie — zmniejszenie szumów.

Poprawa charakterystyki częstotliwości jest spowodowana lepszym przyleganiem taśmy do głowic po wyszlifowaniu jej powierzchni.

Jeśli z biegiem czasu stwierdzi się pogorszenie odtwarzania, to przyczyną są zwykle zmiany mechanicznych właściwości taśmy, zanieczyszczenia głowic np. pyłem taśmowym, który dostaje się do szczeliny magnetycznej, powodując pogorszenie czułości, dynamiki i charakterystyki częstotliwości.

ELEKTRONIKA NA USŁUGACH PRZEMYSŁU DRZEWNEGO

Suszenie drewna odbywa się obecnie już i w piecach dielektrycznych wielkiej częstotliwości. Prąd pojemnościowy przenika masę drewna natychmiast i to na wskroś; w związku z tym proces suszenia trwający przy zastosowaniu zwykłych pieców-suszarń wiele godzin, może ulec wydatnemu — bo do minut sprowadzającemu się — skróceniu.

W taki sam sposób odbywa się klejenie dykty. Przez umieszczenie warstw drewna i kleju w silnym polu wielkiej częstotliwości sklejanie odbywa się szybko i dobrze.

W przemyśle drzewnym duże znaczenie przypisuje się zagadnieniom wilgotności drewna. Do ustalenia stopnia wilgotności drewna służą mostki pomiarowe częstotliwości akustycznej, w których odbywa się pomiar próbki drewna na jej pojemność i upływność. Obie te wartości rosną szybko ze wzrostem wilgotności; wychylanie wskaźnika mostka (w układzie elektronowym) określa zawartość wilgoci w drewnie. Pomiaru tego dokonuje się przeważnie za pomocą sondy z dwoma kolcami, które wbija się w drzewo.

Ważne jest również, aby drewno nie było stoczone wewnątrz przez robaki. Dawniej sprawdzano to przez przecinanie pnia i naoczną obserwację. Dziś nie jest to potrzebne. Za pomocą przenośnego wzmacniacza i mikrofonu obsłuchuje się ścięty lub rosnący jeszcze pień. Robaki toczące drewno wydają charakterystyczne odgłosy, jakby tykanie, doskonale słyszalne dzięki użyciu wzmacniacza. Łatwo w ten sposób ustalić obecność szkodników, a nawet z grubsza ich ilość.

30-LECIE PRASY RADIOAMATORSKIEJ W ZWIĄZKU RADZIECKIM

W tym roku przypada 30-lecie radioamatorskiej prasy radzieckiej. Pierwsze pismo nosiło tytuł RADIOAMATOR i ukazało się w początkach września 1924 r. w nakładzie 12 000 egzemplarzy. Następne numery miesięcznika drukowane były już w ilości 50 tysięcy egzemplarzy.

Prócz tego czasopisma od października 1924 r. wydawany był PRZYJACIEL RADIA, biuletyn RADIO, przekształcony następnie w dwutygodnik RADIO DLA WSZYSTKICH, który od 1930 r. zaczął ukazywać się co tydzień pod tytułem RADIOFRONT. Z połączenia RADIOFRONTU i RADIOAMATORA powstał znany dziś wszystkim radioamatorom miesięcznik. RADIO wydawany w nakładzie 120 000 egzemplarzy.

Co oznacza określenie „moc" odbiornika?

POCZĄTKUJĄCY radioamator bardzo rzadko może prawidłowo odpowiedzieć na to pytanie. Każdemu, kto wystarczająco nie zna radiotechniki, wydaje się, że w tym zagadnieniu istnieje chaos.

W rzeczywistości często mówi się: „odbiornik pobiera bardzo dużą moc". Niekiedy wyrażamy się prościej: „odbiornik jest bardzo mocny". W innych przypadkach można spotkać się z określeniami: „odbiornik oddaje dużą moc", lub „niezakłócona moc tego odbiornika wynosi...", albo „dość duża moc wyjściowa odbiornika". Również można spotkać się z określeniem: „odbiornik jest bardzo małej mocy i nie odbiera dalszych stacji".

Moc „pobierana", moc „oddawana" moc „niezakłócona", moc „wyjściowa", moc „maksymalna" — wszystkie te terminy mogą wprowadzić chaos w umyśle początkującego radioamatora.

W poznaniu zagadnień związanych z mocą odbiorników początkujący radioamator często napotyka również i na inne niejasności, a nawet sprzeczności, uważając, że każda lampa elektronowa charakteryzuje się określoną mocą; a jednak przy zastosowaniu jednakowych lamp w dwóch różnych odbiornikach radiowych moc jednego z nich może być znacznie większa w porównaniu z mocą drugiego odbiornika.

Spróbujemy wyjaśnić te wątpliwości.

MOC POBIERANA

Ze wszystkich odbiorników radiowych jedynie najprostsze z nich — odbiorniki kryształkowe (detektorowe) — nie wymagają baterii żarzenia, baterii anodowych lub innych źródeł zasilania. Pracują one kosztem energii, którą uzyskują od odbieranej radiostacji. Ta energia jest bardzo mała. Do mierzenia mocy elektrycznej używa się jednostki pomiarowej, noszącej nazwę wat. W tych jednostkach mierzy się moc pobieraną przez jakiekolwiek urządzenia elektryczne, np. przez żarówki oświetleniowe (pobierana przeważnie moc 25 do 100 W), przez kuchenkę elektryczną (moc 600 — 1 000 W), przez grzałkę elektryczną lub lutownicę itp. Odbiornik detektorowy pobiera z anteny moc rzędu kilku milionowych części wata.

Lampowy odbiornik radiowy stanowi urządzenie elektryczne, dla którego jest potrzebna w pracy pewna dodatkowa energia, poza tą, jaką otrzymuje z anteny. Ta energia jest potrzebna przede wszystkim do żarzenia włókien lamp radiowych i dla podtrzymywania płynącego przez nie prądu elektrycznego, dla żarzenia żarówek oświetleniowych skali odbiornika, a niekiedy dla innych celów (podmagnesowywanie głośnika dynamicznego itp.). Wszystko to razem określa moc potrzebną do pracy odbiornika.

Najmniej energii wymagają odbiorniki bateryjne. Zasilanie ich z baterii jest stosunkowo drogie, wobec czego pobieraną z nich energię trzeba oszczędzać. Lampy bateryjne konstruuje się z takim obliczeniem, aby pobierały jak najmniej energii. Dla przykładu omówimy radziecki odbiornik bateryjny „Rodina". Pracuje w nim sześć lamp z ogólnym prądem żarzenia 0,46 A przy napięciu 2 V. Tak więc (moc określa się mnożąc napięcie lamp w tym odbiorniku wynosi 0,92 W (moc określa się mnożąc napięcie przez natężenie prądu). Ogólne natężenie prądu anodowego wszystkich lamp wynosi w tym odbiorniku 6 mA przy napięciu 120 V, czyli moc pobierana przez obwody anodowe lamp wynosi 0,75 W. Innych obwodów elektrycznych pobierających energię w tym odbiorniku nie ma. Moc pobierana przez ten odbiornik wynosi w sumie 1,64 W.

Odbiornik „Rodina" pod względem poboru energii elektrycznej jest nadzwyczaj ekonomiczny. Moc, jaką pobiera wystarczyłaby zaledwie na zaświecenie dwóch żaróweczek od latarki kieszonkowej.

Odbiorniki zasilane od sieci oświetleniowej wymagają znacznie większej mocy. Małe trzy- i czterolampowe odbiorniki pobierają około 30 — 40 W, pięcio- i sześciolampowe około 60 — 80 W, co równa się mocy ogólnie stosowanych żarówek oświetleniowych. Duże odbiorniki radiowe, tak zwane „radiole", pobierają z sieci oświetleniowej 150 i więcej watów. Chociaż taka moc wydaje się duża w porównaniu do mocy pobieranej przez mniejsze masowe odbiorniki radiowe, to jednak jest ona kilkakrotnie mniejsza od mocy pobieranej np. przez kuchenkę lub piecyk elektryczny.

Jak z tego wynika, odbiorniki charakteryzują się w zależności od mocy, jaką one pobierają ze źródeł zasilania. Wielkość mocy pobieranej przez aparat bateryjny odgrywa ważną rolę z punktu widzenia oceny ekonomiczności danego odbiornika i dla doboru potrzebnych do jego zasilania baterii. Wielkość mocy, pobieranej przez odbiornik sieciowy ma duże znaczenie przy obliczaniu stałości pobieranej przez niego energii.

MOC ODDAWANA

Pracujący odbiornik nie tylko pobiera określoną moc, lecz również oddaje ją za pomocą głośnika jako energię dźwiękową. Wielkość mocy oddawanej przez odbiornik ma duże znaczenie dla scharakteryzowania jego jakości i moc tę podaje się przeważnie w charakterystycznych danych odbiornika.

Jednak ocena mocy oddawanej przez odbiornik nie jest tak prosta, jak ocena pobieranej przez niego mocy. Moc tę można oceniać w różny sposób i różnie też ją podaje się, co oczywiście może wprowadzić chaos w rozpatrywanym zagadnieniu. W dalszym więc ciągu omówimy różne sposoby oceny mocy oddawanej przez odbiornik radiowy.

MOC NIEZAKŁÓCONA

Pod działaniem energi fal radiowych wzbudzają się antenie odbiorczej bardzo słabe prądy. Są one tak małe, że nie mogą uruchomić głośnika. Prądy te trzeba wzmocnić, do czego służą lampy radiowe. Aby uzyskać odpowiednie wzmocnienie, stosuje się przeważnie 4 — 6 lamp. Każda z nich wnosi swój wkład w ogólne wzmocnienie, w wyniku czego w obwodzie anodowym lampy wyjściowej płynie dość silny prąd elektryczny o częstotliwościach akustycznych. Jeśli w obwód anodowy lampy wyjściowej włączymy transformator i zewrzemy go za pomocą opornika o dobranej odpowienio wartości, to transformator będzie oddawał do tego obciążenia pewną moc elektryczną. W rzeczywistości transformator wyjściowy pracując na głośnik będzie oddawał tę moc do głośnika.

Na oporniku przyłączonym do transformatora wydzieli się największa moc, jaką może oddać w danych warunkach lampa wyjściowa (głośnikowa). Jednak wielkość tej największej mocy nie jest jeszcze wszystkim. Trzeba bowiem określić, jaką największą moc może oddać odbiornik przy normalnej pracy bez zakłóceń, to jest określić jego moc niezakłóconą (niezniekształconą).

Rzecz w tym, że odbiornik wnosi pewne zakłócenia, wyrażające się przede wszystkim pojawieniem się tonów harmonicznych, których nie ma w zasadniczym nadawaniu. Wielkość tych tonów harmonicznych zakłócających odbierane sygnały można wyrazić w procentach w stosunku do wielkości tonów wzmocnionych. Odtworzenie uważa się za niczakłócone, gdy wartość skuteczna harmonicznych nie przewyższa 10% wartości tonu podstawowego. Ten procent zawartości harmonicznych nazywa się współczynnikiem zakłóceń nieliniowych. Moc, jaką odbiornik oddaje do głośnika przy zniekształceniach nie większych od 10%, nazywa się jego największą mocą niezniekształconą lub prościej — jego mocą niezniekształconą.

W odbiornikach bateryjnych (np. „Rodina") największa niezakłócona moc jest przeważnie rzędu 0,2 W (200 mW), w sieciowych odbiornikach wynosi ona 2 ÷ 3 W. Jak z tego wynika — współczynnik sprawności odbiorników jest mały. W odbiornikach bateryjnych wynosi on około 10% (odbiornik „Rodina" pobiera z baterii około 1,7 W, a oddaje do głośnika około 0,2 W), a w odbiornikach sieciowych jest on jeszcze mniejszy — w przybliżeniu około 5 procent, ponieważ średnio pobierają one z sieci 50 ÷ 60 W, a oddają do głośnika 2 ÷ 3 W.

NORMALNA MOC WYJŚCIOWA

Przeważnie określa się odbiorniki wielkością największej mocy niezniekształconej. Jednak w niektórych przypadkach, przede wszystkim przy przeprowadzaniu pomiarów w celu ustalenia jakości różnorodnych odbiorników, korzysta się z drugiej wielkości, zwanej normalną mocą wyjściową, którą stanowi jedna dziesiąta największej mocy niezniekształconej

Wybór tej wielkości można wyjaśnić tym, że określenie mocy odbiornika odbywa się przy zastosowaniu urządzeń pomiarowych w specjalnych warunkach, przy doprowadzaniu na wejście odbiornika sygnałów z 30-procentową modulacją. Przy tym moc wyjściowa wynosi 1/10 największej mocy niezniekształconej (przy doprowadzeniu na wejście odbiornika sygnałów ze 100-procentową modulacją, co może mieć miejsce w warunkach rzeczywistych, odbiornik odda moc 10 razy większą). Dlatego też, jeśli w danych charakterystycznych jakiegokolwiek odbiornika wykazano, że jego normalna moc wyjściowa jest równa 0,3 W, to oznacza, że jego największa moc niezakłócona jest równa 3 W. Dwa odbiorniki, z których jeden ma normalną moc wyjściową równą 0,2 W, a drugi największą moc niezniekształconą równą 2 W — są jednakowe pod względem wielkości swej mocy wyjściowej.

AKUSTYCZNA MOC WYJŚCIOWA

Wyjściową moc odbiornika można oceniać również i innymi sposobami. We wszystkich poprzednich przypadkach mówiliśmy o elektrycznej mocy odbiornika, o tej elektrycznej mocy prądów zmiennych, którą odbiornik oddaje do głośnika. Jednak, gdy słuchamy odtwarzanej przez odbiornik audycji — odbieramy nie tę jego moc elektryczną, lecz moc drgań akustycznych, które wytwarza głośnik. Wielkość tej akustycznej mocy jest znacznie mniejsza od elektrycznej, ponieważ współczynnik sprawności głośników jest bardzo mały i wynosi przykładowo 1 procent. Oznacza to, że głośnik przekształca w drgania akustyczne zaledwie setną część tej energii, którą otrzymuje z odbiornika.

Dlatego też akustyczna moc wyjściowa takich odbiorników, jak np. „Rodina", wynosi w całości 0,0002 W, a odbiorników sieciowych — średnio 0,03 W. Można więc łatwo określić, że pełny współczynnik sprawności odbiorników wynosi średnio od 0,1 do 0,5 procent.

Wielkości akustycznej mocy wyjściowej odbiorników nie podaje się, wspominamy jednak o niej jedynie dla tego, aby zobrazować czytelnikowi wszystkie sposoby określania wyjściowej mocy odbiorników. Jednak należy przy tym stwierdzić, że właśnie akustyczna moc wyjściowa najlepiej charakteryzuje odbiornik, ponieważ określa rzeczywistą moc oddawaną przez odbiornik — moc dźwięku. Przy ocenianiu odbiorników według wielkości oddawanej mocy elektrycznej nie bierze się pod uwagę współczynnika sprawności głośnika, a tym samym nie ma się pełnego obrazu pracy odbiornika. Współczynniki sprawności różnorodnych głośników są różne, dlatego też odbiorniki z jednakową wielkością oddawanej mocy elektrycznej mogą oddawać zupełnie różną moc akustyczną. Tym też bardzo często można wytłumaczyć, że odbiorniki mające według danych fabrycznych jednakową moc wyjściową, przy pracy w różnych warunkach charakteryzują się różną siłą odbioru (głośnością).

O LAMPACH I CZUŁOŚCI

Teraz możemy już odpowiedzieć na niektóre z tych zagadnień, o jakich wspomnieliśmy na początku artykułu.

Dlaczego różne odbiorniki, z jednakowymi lampami w obwodzie wyjściowym, mają według danych fabrycznych różną moc wyjściową? Tłumaczy się to tym, że moc lampy zależy od warunków jej pracy, to jest od napięć, jakie są doprowadzane do jej elektrod. W różnych odbiornikach z różnych przyczyn ustala się niejednakowe warunki pracy lamp i dlatego ich największa moc wyjściowa jest różna, chociaż w odbiornikach tych zastosowano jednakowe lampy.

Takie określenie, że „ten odbiornik jest bardzo małej mocy i nie odbiera dalszych stacji" jest oczywiście nieprawidłowe. Możliwość odbioru przez odbiornik dalszych stacji określa się jego czułością, a nie mocą. Bardzo czuły odbiornik może być małej mocy i odwrotnie, odbiornik charakteryzujący się bardzo małą czułością, może być bardzo mocny. Na przykład, jeśli do odbiornika detektorowego podłączymy mocny wzmacniacz małej częstotliwości, to uzyskamy odbiornik o dużej mocy, jednak dalszych stacji nie będziemy mogli odbierać.

Na zakończenie należy podkreślić, że niekiedy moc odbiorników wyraża się nie w watach (lub miliwatach), a w woltamperach, jednak w interesujących nas przypadkach przy przybliżonych obliczeniach praktycznie można uważać, że te jednostki są sobie równe, to jest, że jeden wat jest równy jednemu woltamperowi.

C. S.

J. FIJAŁKOWSKI

Nieco o słuchawkach

SŁUCHAWKI radiowe bywają różnego rodzaju: elektromagnetyczne, piezokwarcowe oraz z cewką ruchomą. W praktyce stykamy się wyłącznie ze słuchawkami elektromagnetycznymi. Oporność ich wynosi 600 ÷ 2000 omów Słuchawki te składają się z pałąka, misek, muszli, membran, ceweczek, magnesów z nabiegunnikami, podkładek i sznura z wtyczkami. Od słuchawek wymagamy przede wszystkim czułości. Najlepiej można sprawdzić czułość słuchawki w następujący sposób: chwytamy dwoma wilgotnymi palcami odizolowaną część wtyczki oraz kawałek szlachetnego metalu, np. srebra (pierścionek, monetę). Wtyczkę należy trzymać w odległości 2 ÷ 5 mm od danego przedmiotu. Drugą ręką bierzemy pozostałą wtyczkę za część izolowaną i lekko pocieramy końcówkę o metal. Przy tym ruchu — wobec różnic potencjonalnych metali powstają słabe prądy wprawiające w ruch membranę. Powoduje to dość głośne trzaski w słuchawkach. O ile trzasków nie słychać, jest to dowód uszkodzenia lub rozregulowania słuchawek.

Złe działanie słuchawek może być spowodowane przerwą w sznurze lub cewce, albo też uszkodzeniem magnesów lub niewłaściwą odległością pomiędzy membraną i magnesami.

USZKODZENIE SZNURA I JEGO ZAMIANA

Do sprawdzenia sznura niezbędne jest źródło zasilania (najlepiej bateryjka od latarki kieszonkowej) oraz opornik 10 ÷ 100 tys. omów. Końcówki sznura słuchawkowego łączymy szeregowo w jeden obwód z opornikiem i bateryjką. Końcówkę sznura, oznaczoną czerwoną nitką w oplocie, należy zawsze podłączać do plusa źródła zasilania, a więc do krótszego bieguna bateryjki. W momentach włączania i wyłączania słuchawek z obwodu powinniśmy słyszeć trzask.

Po usłyszeniu trzasku włączamy słuchawki w obwód zasilający i poruszamy gwałtownie sznurem. W ten sposób próbujemy, czy sznur jest dobry. Jeżeli w słuchawkach usłyszymy szmery, będzie to dowodem, że sznur jest uszkodzony, ma przerwę i dlatego należy go zmienić.

W przypadku gdy trzasków nie słychać przy włączeniu go w obwód zasilacza, należy odkręcić muszlę słuchawek i sprawdzić, czy membrana nie przylega do nabiegunników.

Jeżeli membrana nie przylega do magnesów, wówczas przystępujemy do sprawdzenia sznura słuchawkowego. W tym celu odkręcamy muszlę z jednej słuchawki. Załączając słuchawki do baterii i opornika spinamy kawałkiem odizolowanego drutu poszczególne końcówki cewek. Analogiczną operację powtarzamy z drugą słuchawką. Gdy w słuchawce usłyszymy trzask, będzie to dowodem spięcia uszkodzonej cewki. Nie dysponując zapasową dobrą cewką, możemy czasowo w słuchawkach spiąć uszkodzoną cewkę na krótko. Słuchawki mogą pracować bez jednej cewki, jednak działanie ich będzie osłabione. Tak „naprawionych" słuchawek nie można podłączać do odbiorników lampowych, gdyż spowoduje to bardzo szybkie zniszczenie pozostałych cewek.

Przy zmianie sznura należy przede wszystkim oznaczyć na miseczkach końcówki sznura mające oplot oznaczony czerwoną nitką. Nitka ta oznacza, że w przypadku podłączenia słuchawek do odbiornika lampowego należy ją podłączyć do plusa napięcia anodowego; następnie należy odłączyć sznur. W tym celu odkręcamy magnesy z cewkami od pudełka słuchawki i odlutowujemy bardzo ostrożnie końce sznura od przewodników wyprowadzonych z cewek. Do słuchawek należy zawsze podłączać specjalny sznur słuchawkowy, gdyż inne przewodniki, nawet wielożyłowe, będą się szybko łamać. Teraz zakładamy nowe sznury, zachowując uprzednie oznaczenia (tj. tam gdzie był oplot z niteczką czerwoną — należy podłączyć przewód tak samo oznaczony). Miejsca podłączenia sznura z cewką należy bezwzględnie zlutować cyną lub skręcić śrubą. Wprawdzie samo dobre związanie w tych miejscach pozwala na słuchanie audycji, jednak po pewnym czasie powstają szumy i trzaski spowodowane oksydacją metali.

Przyczyną słabego działania słuchawek jest osłabienie magnesów lub zła ich regulacja. Sprawdzenie siły magnesu polega na przyłożeniu do biegunów magnesu płytki membrany. Im magnes jest lepszy, tym silniej przyciąga płytkę. Jeżeli magnesy nie przyciągają membrany, to należy je podmagnesować.

Siła odbioru zależy w dużym stopniu od regulacji słuchawek.

Regulacja czułości słuchawek, to dobranie odpowiedniej odległości między membraną i biegunami magnesu. Im mniejszą siłę mają magnesy, tym odległość powinna być mniejsza. Dość często słuchawki działają bardzo słabo, ponieważ membrana dotyka magnesów. Regulacja słuchawek polega na dobraniu krążków — podkładek właściwej grubości, podkładki takie najlepiej wykonać z cienkiego papieru. Należy podkreślić, że membrana powinna być ściśle zamocowana między pudełkiem a muszlą, dlatego też należy muszlę słuchawki dobrze dokręcić. Wytwórnie słuchawek zazwyczaj dają podkładki zarówno pomiędzy muszlą i membraną, jak i pomiędzy membraną i pudełkiem. Dobranie właściwej grubości podkładek pomiędzy pudełkiem i membraną decyduje o sile głosu.

Najlepiej dobrać podkładki eksperymentalnie przez dodawanie od jednego do kilku pierścieni papierowych. Na okres próby wskazane jest podłączanie słuchawek do bateryjki kieszonkowej przez opornik 10 ÷ 50 tys. omów. Uderzenie palcem w membranę dla sprawdzenia odstępu od magnesu jest niedopuszczalne, ponieważ wygina blaszkę membrany.

PORADY

Z. K. oraz „Stały Czytelnik"

Zamierzają Obywatele zbudować z miliamperomierza z cewką ruchomą o skali 1 mA przyrząd wielozakresowy; oporność przyrządu wynosi Rp = 100 omów. Pytanie: w jaki sposób obliczać opory. Załóżmy, że chcemy uzyskać dodatkowy zakres 10 mA. Jakiej wielkości opornik należy podłączyć równolegle do przyrządu? Podajemy sposób obliczenia. Prąd ostateczny wynosi 10 mA, z czego prąd przyrządu Ip = 1 mA, oraz prąd opornika Ix = 9 mA. Wielkość opornika znajdujemy ze wzoru:

$$\frac{R_x}{R_p} = \frac{I_p}{I_x}, \quad R_x = \frac{R_p \cdot I_p}{I_x} = \frac{100\ 1}{9} = 11{,}1\ \Omega.$$

W analogiczny sposób obliczamy oporności niezbędne dla uzyskania dalszych zakresów przyrządu.

Dla pomiarów napięć musimy przede wszystkim obliczyć spadek napięcia na samym przyrządzie przy wychyleniu strzałki. Na podstawie prawa Ohma U = I . R, Up = Ip . Rp = 0,001 . 100 = 0,1 V.

Wiemy więc, że spadek napięcia na przyrządzie wynosi 100 mV. Dla uzyskania na tym przyrządzie zakresu np. 2 V dokonujemy podziału napięć. Na sam przyrząd przypada Up = 0,1 V, oraz na opornik pozostała część napięcia, to jest Uy = 1,9 V. Wielkości te podstawiamy do wzoru

$$R_y = \frac{R_p \cdot U_y}{U_p} = \frac{100 \cdot 1{,}9}{0{,}1} = 1900\ \Omega.$$

Wobec tego, że Rp = 100 omów, woltomierz o zakresie 2 V będzie miał oporność 2000 omów, tj. 1000 omów na 1 wolt.

St. Tabaka i J. Wołkowski

Zapytują Obywatele o źródło nabycia popularnych i podstawowych książek oraz podręczników radiotechnicznych.

Pierwszą książką radioamatora jest zazwyczaj „ABC Radioamatora" inż. Cz. Klimczewskiego, dalszymi zaś: tegoż autora — „Jak czytać schematy radiowe" — inż. Szczurka „Poradnik radioamatora", — Lebiediewa „Urządzenia radioodbiorcze". Ponadto bardzo przydatne dla początkujących amatorów są wydawnictwa broszurowe z dziedziny radiotechniki w języku polskim i rosyjskim.

Książki oraz broszury techniczne można nabywać w księgarniach technicznych „Domu Książki".

K. S. z Chrzanowa

Zapytuje Ob. o charakterystykę lamp C 36 oraz GL 1,5. Lampa C 36 jest triodą-heksodą: jej Uż = 4V, Iż = 1,5 A. Układ heksody: Ua = 250 V, Ia = 3,5 mA, Us1 = —2 V, Us2 = 100 V, Us4 = 100 V, Is4 = 7,5 mA. Układ triody: Ua = 125 V, Ia = 5 mA.

Lampa GL 1,5 jest dwukierunkową lampą prostowniczą: jej Uż = 1,5 V, Iż = 9 A, Ua = 2 × 55 V, Ia = 1,5 A.

Józef Rubaszka, Kszczonów k/Lublina

Zbiera Obywatel materiały do budowy wzmacniacza typu AW 40 opisanego w numerze lipcowym naszego miesięcznika i zapytuje, w jaki sposób nawinąć transformator.

Na rdzeniu typu zamkniętego, którego środkowa kolumna ma powierzchnię przekroju 12 cm², nawijamy transformator wyjściowy do układu przeciwsobnego na lampach 6P3. Uzwojenia pierwotne składają się z czterech sekcji o jednakowej ilości zwojów. Sekcje te należy nawijać obok siebie tak, aby tworzyły cztery identyczne uzwojenia po 500 zwojów. Drut emaliowany o średnicy 0,3 mm. Uzwojenia wyjściowe nawinięte na czterech sekcjach pierwotnych mają po 140 zwojów z drutu w emalii. Pierwsze dwie sekcje nawijamy drutem o średnicy 0,8 mm, następne sekcje drutem o średnicy 0,5 mm. Uzwojenia te łączy się ze sobą szeregowo. Tworzą one jedno uzwojenie wtórne. Na końcówkach pierwszej części uzwojenia (140 zwojów) uzyskuje się napięcie o częstotliwościach akustycznych około 30 V; między pierwszą końcówką uzwojenia (początkiem) a drugim odczepem (280 zw.) — około 60V; między początkiem i końcem uzwojenia (560 zw.) — około 120 V. Drugie uzwojenie wtórne sprzężenia zwrotnego nawinięte jest na pierwszym i ma po 140 zwojów.

Ryszard Sękowski ze Szczecina

Zapytuje Obywatel, w jaki sposób przerobić elektryczną wycieraczkę samochodową na silniczek gramofonowy. Zdaniem mgr. Janowskiego, autora artykułu omawiającego taką przeróbkę na łamach mies. „Horyzonty Techniki" w n-rze kwietniowym i majowym z br., nie wszystkie wycieraczki nadają się do przerobienia na silnik gramofonowy. Odpowiednimi są jedynie silniczki, których wirniki mają kształt trzech liter T. Inne nie nadają się do tego celu, gdyż ich wirniki obracają się zbyt szybko i wymagają stosowania przekładni. Amatorski silniczek gramofonowy opisany w w/w artykule może być zasilany prądem stałym lub

zmiennym o napięciu 6 lub 12 V. Jeżeli Ob. ma silnik nadający się do przerobienia, to radzimy wykonać go wg wskazówek podanych w wyż wym. artykule.

Jerzy Wilk — Warszawa

Dla obliczenia zasilacza — oscylatora wielkiej częstotliwości niezbędne są następujące dane: wysokość napięcia, wielkość natężenia w mA lub moc w watach.

Bez powyższych danych nie możemy udzielić Obywatelowi porady.

J. Zora, Łódź 12

Zapytuje Ob. o poszczególne napięcia na elektrodach lamp w odbiorniku RFT typu AT660—WK3.

Jest powszechnie wiadome, że woltomierze o różnej oporności wykazują przy pomiarze tego samego napięcia na elektrodzie różne wskazania. Wobec tego, ze radioamatorzy mają woltomierze o bardzo różnych opornościach, nie podajemy na schematach napięć. Dla zorientowania, jak wielkie odchylenia wykazują woltomierze przy dokonywaniu pomiarów, podamy przykładowo: ujemne napięcie siatkowe Us = — 6,8 V dzielone jest opornikami wartości 1,5 i 2,5 megoma na napięcia 2,55 V i 4,25 V. Napięcia takie można mierzyć jedynie woltomierzami o bardzo dużej oporności, np. 20 000 omów na 1 wolt. Jakie będzie wskazanie tego woltomierza na skali 30 V, jeżeli załączymy go równolegle do opornika 1,5 megoma?

Oporność woltomierza wynosi 600 000 omów, tj. 0,6 megoma, zatem oporność wypadkowa wyniesie:

$$R_w = \frac{0{,}6 \cdot 1{,}5}{0{,}6 + 1{,}5} = 0{,}43 \text{ MΩ}.$$

Wobec tego całkowity opór dzielnika napięć wyniesie Rd = 2,5 + 0,43 = 2,93 megoma.

Obliczamy teraz napięcie wykazane na woltomierzu:

$$U_x = \frac{U_s \cdot R_w}{R_d} = \frac{6{,}8 \cdot 0{,}43}{2{,}93} = 1 \text{ V}.$$

Jak widzimy, woltomierz o bardzo dużej oporności przy pomiarze napięcia siatkowego — 2,55 V wykaże tylko 1 V.

Czesław Mazur, Mielec

Zapytuje Ob., czy i ewentualnie w jaki sposób można dobudować elektronowy wskaźnik strojenia (magiczne oko) do odbiornika „Skrócony super E".

Elektronowy wskaźnik strojenia można dobudować do każdego odbiornika lampowego. Zasady i wskazówki podłączania magicznego oka podawane były wielokrotnie. Można je znaleźć w popularnej książce inż. Klimczewskiego pt. „Jak czytać schematy radiowe".

Do odbiornika „Skrócony super E" można zastosować lampę EM11 lub 6E5.

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

Kurs radiotechniki — N. Izjumow. Tłumaczyli z rosyjskiego Ambroży, Daszewski i Jachim. Wydawnictwo Ministerstwa Obrony Narodowej. Stron 552, nakład 10 000 egz., cena 49,50 (w oprawie).

Treść książki stanowi utrzymany na poziomie opisowym kurs radiotechniki przy nieznacznym zastosowaniu matematyki w formie prostych wzorów użytkowych. Przystosowana w zasadzie do wszechstronnego dokształcania radiotechników wojskowych, praca ta nadaje się doskonale również dla radioamatorów. Ujęta jasno i systematycznie, zawiera szeroki zakres wiadomości z uwzględnieniem nowoczesnej techniki fal ultrakrótkich.

Początkowe rozdziały zaznajamiają z podstawami radiotechniki, a więc z drganiami elektromagnetycznymi, obwodami rezonansowymi i ich elementami, obwodami sprzężonymi, obwodami otwartymi, antenami, obwodami wnękowymi i falowodami stosowanymi szeroko w technice ultrakrótkofalowej. Cały rozdział poświęcony jest urządzeniom antenowym pracującym w zakresie fal poczynając od długich aż do centymetrowych oraz rozprzestrzenianiu się fal w całym tym zakresie.

Po obszernym podaniu zasad działania lamp elektronowych autor omawia dwa najważniejsze tematy: urządzenia nadawcze i odbiorcze. W części dotyczącej urządzeń nadawczych mieszczą się opisy wzmacniaczy mocy wielkiej częstotliwości, generatorów lampowych, stabilizacji częstotliwości, manipulacji i modulacji, a dalej nadajników przy uwzględnieniu mało znanych systemów dla fal metrowych, decymetrowych i centymetrowych. W dziale urządzeń odbiorczych są podane w podobny sposób opisy anten i obwodów wejściowych, wzmacniaczy napięcia wielkiej częstotliwości, detekcji, reakcji, wzmacniania małej częstotliwości, zakłóceń odbioru i walki z nimi, wreszcie układów odbiorczych.

Książkę cechuje staranne opracowanie i równy poziom. Również dobre i staranne jest samo tłumaczenie i wydanie, zasługuje więc w zupełności na rozpowszechnienie. Szkoda tylko, że jak na wydanie popularne jest zbyt droga.

Elektrotechnika elementarna. — I. P. Żerebcow. Tłumaczył z rosyjskiego J. Baranowski. Biblioteka Radiomechanika, Państwowe Wydawnictwa Techniczne, Warszawa 1954. Stron 132, nakład 15 000 egz., cena 6 zł.

W ramach zapowiedzianej serii wydawnictw Biblioteki Radiomechanika ukazała się pierwsza jej pozycja przeznaczona dla radioamatorów i początkujących radiotechników. Elektrotechnika w specjalnym ujęciu dla radiowców nie była dotychczas opracowana i wydawana, dlatego też pozycję tę należy uznać za bardzo celową.

Całość omawia zjawiska prądu elektrycznego, obwód elektryczny i jego prawa, różne rodzaje połączeń, działanie cieplne prądu, zjawiska elektromagnetyczne, prąd zmienny, rolę cewek indukcyjnych i kondensatorów i wreszcie przyrządy pomiarowe oraz same pomiary, ogniwa i akumulatory.

Książka opracowana, przetłumaczona, i wydana bardzo starannie. Spotka się niewątpliwie z życzliwym przyjęciem przez ogół radioamatorów.

Lampy elektronowe — W. F. Własow. Tłumaczył z rosyjskiego J. Groszkowski. Wydanie II, Państwowe Wydawnictwa Techniczne Warszawa 1954. Stron 580, nakład 5000 egz., cena 55 zł (w oprawie).

W trzy lata po ukazaniu się pierwszego wydania tłumaczenia doskonałej książki Własowa pojawia się jej drugie z kolei wydanie. Jest to dowód poważnego zainteresowania, jakie książka ta dzięki swym zaletom wzbudziła wśród najszerszych kół naszych radioamatorów.

Książka Własowa napisana jest w sposób jasny i zwięzły, wyczerpuje temat wszechstronnie i rzeczowo. Jest to dzieło poważne i przystępne, chociaż wymaga wysiłku przy studiowaniu. Temat, który porusza, jest bardzo obszerny, nic więc dziwnego, że zawiera 580 stron gęstego druku.

22 rozdziały książki zaznajamiają z zastosowaniem i rolą lamp elektronowych we współczesnej technice, z emisją elektronów, optyką elektronową, lampami 2-, 3- i wieloelektrodowymi, lampami dla bardzo wielkich częstotliwości, do przemiany częstotliwości i generacyjnymi, z klistronami, magnetronami i oscyloskopami, z wyładowaniami w gazach i lampach gazowanych i wreszcie z lampami fotoelektrycznymi.

W ramach aż tylu obszernych rozdziałów zawarte są wiadomości nadzwyczaj przydatne dla każdego radiotechnika i poważnego radioamatora. Bez opanowania treści tej książki nie powinno się przystępować do studiowania innych działów radiotechniki.

Przekład dokonany przez prof. Groszkowskiego, który sam jest autorem wielu znanych książek, a wśród nich przede wszystkim pierwszej polskiej książki pod podobnym tytułem „Lampy katodowe", stoi na bardzo wysokim poziomie.

Wydanie książki jest staranne; dobry papier i druk, jak również sama oprawa, nadają jej cechy trwałości.

Wymiana

Marek Rzysko, Mińsk Mazowiecki, ul. Lenina 42 wymieni silnik 250 W, 220/380 V, 50 c/s, 2880 obr/min na lampę oscylograficzną o dużej średnicy ekranu i lampę 2X2.

Adam Panasiewicz, Warszawa, Bednarska 22/6, wymieni podane numery RADIA i RADIOAMATORA na inne czasopisma: RADIO — 5, 10, 11/49; rocznik 1950 (prócz n-rów 6, 7, 8); RADIOAMATOR — rocznik 1950 (prócz n-rów 1 i 8); 3, 4, 6, 9, 10, 11, 12/51; rocznik 1952 (prócz n-rów 4, 7, 8 i 10); rocznik 1953 (prócz n-rów 4, 6, 9, 10); n-ry z r. 1954 (prócz n-rów 2 i 5).

Michał Pawlikowski, Szczawno - Zdrój, ul. Leśna 24, wymieni dwie przetwornice: 12 V/380 V/150 mA oraz 12 V/1000 V/300 mA na uniwersalny przyrząd pomiarowy.

Edward Boguszewski, Warszawa - Praga II, blok 8 m. 63, wymieni kompletne roczniki RADIA i RADIOAMATORA: 1946, 1947, 1948, 1949, 1950, 1951, 1952, 1953. RADIOTECHNIK: 1936, 1937, 1938, 1939. RADIOAMATOR: 1924, 1925, 1926, 1932, 1933, 1934, 1935. Poszukuje w zamian różnorodnego sprzętu radiotechnicznego.

Romuald Janota, Chorzów 1, Powstańców 2, wymieni różnorodny sprzęt radiowy i pomiarowy na książki z dziedziny radiotechniki.

Eugeniusz Sala, Jeleniów 61a, poczta Lewin Kłodzki, woj. Wrocław, wymieni następujące n-ry polskiego mies. RADIO: 7, 8, 9, 10/46; 1 — 2, 3, 4, 5, 11—12/47; kompletne roczniki 1948 i 1949, a także sprzęt radiotechniczny. Poszukuje w zamian następujących n-rów RADIO: 1, 2, 3, 6/46; 6, 7, 8, 9, 10/47; rocznika 1952 RADIOAMATORA (prócz n-rów 8 i 12); 4, 12/53 oraz 1, 2/54, jak również potrójnego kondensatora strojeniowego i różnych książek z dziedziny radiotechniki.

Witold Adamowicz, Bydgoszcz Okole, ul. Staroszkolna 1/1, wymieni różnorodny sprzęt radiotechniczny. Poszukuje w zamian lamp RV12P3000.

Inż. Kazimierz Kimaczyński, Łódź, ul. Piotrkowska 107/1, wymieni następujące części radiowe: 2 elektrolity (2×8 µF oraz 2×32 µF); zespół cewek wejściowych i heterodyny z wyłącznikiem od odbiornika EAK (nowy); potencjometr 100 kΩ; potencjometr 1 kΩ (nieco zużyty); filtr pośr. cz. na 128 kHz z wyprowadzeniem w środku drugiego uzwojenia; pojedyńczy kondensator obrotowy, powietrzny 500 pF; lampę AZ21; komplet gwintowników 1/4" oraz książkę Klimczewskiego „Jak czytać schematy radiowe". Poszukuje w zamian lamp 1R5T, 1T4T, 1S5T, 3S4T oraz podstawek do nich; małego potencjometru 2 MΩ (może być 1 MΩ lub 0,8 MΩ) z wyłącznikiem dwubiegunowym; dobrego generatora sygnałowego; książki Lewińskiego: „Radioodbiorniki — naprawa i strojenie", a także różnych części radiowych, starych odbiorników (nie nadających się do użytku).

Stanisław Kołkowicz, pocz. Międzyrzec Podlaski, wieś Zahajki 23, wymieni następujące książki: „ABC radioamatora" Klimczewskiego, „Zasady radiofonii" Bancera, „Urządzenia radionadawcze" Modiela, „Maszyny elektryczne prądu zmiennego" Wierusza. Poszukuje w zamian innych książek z dziedziny radiotechniki lub też 2 roczników RADIA albo RADIOAMATORA (rok obojętny), może być również miliamperomierz $0 \div 10$ mA.

Kazimierz Topa, Nowy Targ, ul. Sobieskiego 5, woj. Kraków, wymieni lampę 6F5M na lampę CO-243. Poszukuje pilnie dwóch lamp 2P1P lub 1P2B.

Włodzimierz Hauser, Gdynia, ul. Orzeszkowej 20/10, wymieni transformator sieciowy, kondensatory elektrolityczne, oporniki masowe i drutowe, drut oporowy 0,8 cm, odbiornik kryształkowy; poszukuje w zamian dwóch lamp 2K2M.

Zdzisław Wierzbicki, poczta Milanówek, wieś Milanówek, koło Warszawy, wymieni trzyzakresowe cewki jednoobwodowe przełącznikiem firmy „Radioohm"; kondensatory: 500 pF (zmienny) i 180 pF (reakcyjny); głośnik typu magnetycznego, słuchawki o średnicy 8 cm z regulatorem siły głosu, rocznik RADIOAMATORA z 1953 r. (prócz n-rów 5 i 10); n-ry bieżące (prócz 2, 3/54); książki: „Jak czytać schematy radiowe", „ABC radioamatora" Klimczewskiego, „Radioodbiorniki — naprawa i strojenie" Lewińskiego. Poszukuje w zamian odbiornika bateryjnego małych rozmiarów.

Roman Białas, Siemianowice III, ul. M. Fornalskiej 10, wymieni aparat fotogr. kliszowy 9×12 marki „Voglander"; drut nawojowy $1 \div 10$ mm; nawijarkę z licznikiem; woltomierz $0 \div 50$ V; amperomierz $0 \div 1$ mA. Poszukuje w zamian różnych części radiowych.

Henryk Sosna, Gliwice, ul. Dziewanny 5/1, wymieni różnorodny sprzęt radiotechniczny i literaturę fachową na lampę LB8 lub podobną.

Krzysztof Burgiell, Tarnów 3, Technikum Chemiczne, wymieni 6-obwodowy, 3-zakresowy super w dobrym stanie na lampach ACH1, AF7, ABL1, AZ21 firmy „Telefunken Song" oraz 3-obwodowy, 3-zakresowy odbiornik reakcyjny w nowoczesnej skrzynce (4 lampy) w bardzo dobrym stanie na przyrządy „Multavi" lub „Multizet", a także na inne przyrządy pomiarowe. Poszukuje również schematów radiowych.

Zbigniew Stawicki, Ciechanów, ul. Osada Fabryczna 13/6, wymieni lampy 6K7, 6K8, REO34, REN904, transformatory sieciowe, filtry pośr. częstotliwości 450 Kc/s oraz inne części radiowe. Poszukuje w zamian lamp LD1, LD2, LD15, LV1 oraz czechosłowackich pism KRATKE VLNY i AMATERSKE RADIO, a także literatury z dziedziny krótkofalarstwa i UKF.

Jan Marczuk, Bytów, 1 Maja 5, woj. Koszalin, wymieni lampy KK2, KF4, KBC1, KL4, KC3, KDD1, KCH1, KF1, KF2, DDD11, DAF11, DK32 oraz następujące n-ry RADIOAMATORA: 3/50, 3/52, 12/53. Poszukuje w zamian lampy prostowniczej 367, X tomu „Empfänger Schaltungen", termistorów stosowanych w odb. „Pionier U2", kondensatorów mikowych 200 pF ± 2%, kondensatorów rurkowych 1 000 pF ÷ 10 000 pF na napięcie 650 ~/200 ~ V oraz podstawek do lamp szpilkowych.

Józef Kaczmarek, Łęgnowo Osiedle, Willa 8, wymieni lampy 7S7, RES964, REN904, VCL11, RENS1823D, REN1821; agregat do „Agi", 2 komplety cewek do supera z przełącznikiem; cewki do DKE z kondensatorem, a także następujące książki: „Fizyczne podstawy radiotechniki" Nelkona, „Radiofonia" Cetnera (II tomy), „Jak czytać schematy radiowe" Klimczewskiego, „Empfänger Schaltungen" tom III. Poszukuje w zamian lamp: EF14, 6J6, LB8.

Marian Piekarz, Kraków, Wielopole 22/8, wymieni lampy: LD210, AZ1, EBL21, ECL11, potencjometry z wyłącznikiem, skrzynkę do „Pioniera" oraz inny sprzęt radiotechniczny. Poszukuje w zamian transformatora sieciowego od odbiornika „Aga", lamp: RL2, 4P3000 lub RL2, 4P2; RL2, 4P3, a także rocznika RADIOAMATORA 1952.

Ryszard Janowski, Warszawa, Sadyba, ul. Okrężna 5/10, poszukuje potencjometru 1 000 Ω; ofiaruje w zamian inny sprzęt radiotechniczny.

Stanisław Kopeć, Rzeszów 3, Dąbrowskiego 56, blok 29, m. 10, wymieni n-ry 3, 4, 5, 6/50 polskiego mies. RADIO na n-ry 1, 2, 3, 4/54 RADIOAMATORA.

Henryk Roszkowski, pocz. Białystok, wieś Zaścianki 30, wymieni następujące n-ry polskiego mies. RADIO: 4, 5/46 oraz n-ry radzieckiego RADIO: 2, 6, 7, 8, 9, 10, 11/53, a także książkę S. Kina „Elementarz radiotechniki" (prawie nową). Poszukuje w zamian następujących n-rów polskiego mies. RADIO: 1, 2, 3, 6, 8, 9, 10/46, rocznika 47 (prócz nr 1 — 2) 1 — 2/48, 7 — 8, 11/49, 1, 2, 4/50, a także nr 1/50 RADIOAMATORA.

Mieczysław Trzaskacz, Piotrków Tryb., ul. Garncarska 1/6, wymieni lampy: ECL11, VCL11 (2 szt.), AZ1, EF11, Ce (pocztowa), VC1, REN904 AF3, ABC1, wszelkiego rodzaju oporniki i kondensatory, a także następujące książki: „Radiotechnika" Termana (tom I), „Pomiary i przyrządy pomiarowe radiotechniki" Zimmermanna. Poszukuje w zamian miliamperomierza prądu stałego 10 mA ÷ 50 mA, omomierza, woltomierza prądu zmiennego do 50 V, 3 lamp RV12P2000, przełącznika 1×20 oraz silnika adapterowego na 220 V/100 W.

Karol Tymczyszyn, Strzelin, POM, woj. Wrocław, wymieni silnik elektryczny 40 W oraz lampy: UBL21,

RL12T, LD2 itd. Poszukuje w zamian miliamperomierza 0 ÷ 50 mA oraz woltomierza prądu stałego o dużej oporności wewnętrznej.

Józef Talar, Wrocław 8, ul. Tetmajera 6/2, wymieni schematy następujących odbiorników: Pionier B2, Pionier U2, Mazur, Stern 5E61, Stern 7E81-D Telefunken T876WK, Aola Romanze, Tesla T-713, Blaupunkt LV-17, jak również VI tom „Empfänger Schaltungen". Poszukuje w zamian różnorodnego sprzętu radiowego.

Jan Fijałkowski, Warszawa, Hoża 72, poszukuje książki niemieckiej „Schule des Funktechnikers" I tom. Ofiaruje w zamian inne książki z dziedziny radiotechniki.

W. Tomaszewski, Opole, ul. 1 Maja 129/4, wymieni aparat do badania lamp, oscylograf katodowy, kolbę do wibratora GWL2, 4a, amperomierz tablicowy, termoparę, lampy: 6A8, 6K7, 6Q7, 6F6, 11K7, UBF11, UCL11, UCH11, 6J8, CK100 oraz stabilizatory do następujących lamp: LB7/15, DG9-3, LB13/40, LB8, 6AC7, a także podstawki do lamp serii U21, 12SQ7, 12C8, 6B8. Poszukuje w zamian innego sprzętu radiowego.

Kazimierz Smosarski, Śmiecin Stary 34, pocz. Ciechanów, wymieni lampy ACH1, REN904 (3 szt.), AF2, AF3, AD1; zespół cewek z przełącznikiem; induktor telefoniczny 120 V; głośnik 1,5 W; kondensatory zmienne 2 × 500, 150, 500 pF; reakcyjny 180 pF; transformator VE301; chassis od trzylampówki. Następujące n-ry polskiego mies. RADIO: 7/46; 11-12/48; 7/50 oraz RADIOAMATORA: 8, 9, 10, 11, 12/50; 10/51, 3, 8, 10, 11, 12/52. Książki: „Urządzenia radionadawcze" Modiela, „Przystępna elektrotechnika dla radioamatorów" Batrakowa, „Urządzenia radionadawcze" Lebiediewa, „Elementy radiotechniki" Brojdego.

Poszukuje w zamian potencjometrów 15 kΩ, 100 kΩ,
1 kΩ/2W, (liniowego)
500 kΩ/0,5 W, logarytmicznego 50 kΩ/2W; kondensatorów: 100 pF powietrznego oraz katodowego 25 μF/15 V.

UWAGA CZYTELNICY!

Redakcja NIE ZAJMUJE SIĘ wysyłką numerów RADIOAMATORA. W tej sprawie prosimy zwracać się do SEKCJI KOLPORTAŻU WK, Warszawa, Al. Jerozolimskie 107. Numery z roku 1953 i 1954 są do nabycia w cenie 4,50 zł. Pieniądze należy przesłać zwykłym przekazem pocztowym nie załączając porta.

Komunikujemy, że z rocznika 1953 można nabyć jedynie n-ry 7, 10 i 11. Reszta WYCZERPANA; numery 1 i 2 z roku 1954 również SĄ WYCZERPANE.

Prosimy podać WYRAŹNIE nazwisko, adres oraz numer i rok wydania miesięcznika, na który są przeznaczone pieniądze.

Obliczanie ilości zwojów cewek na rdzeniach proszkowanych

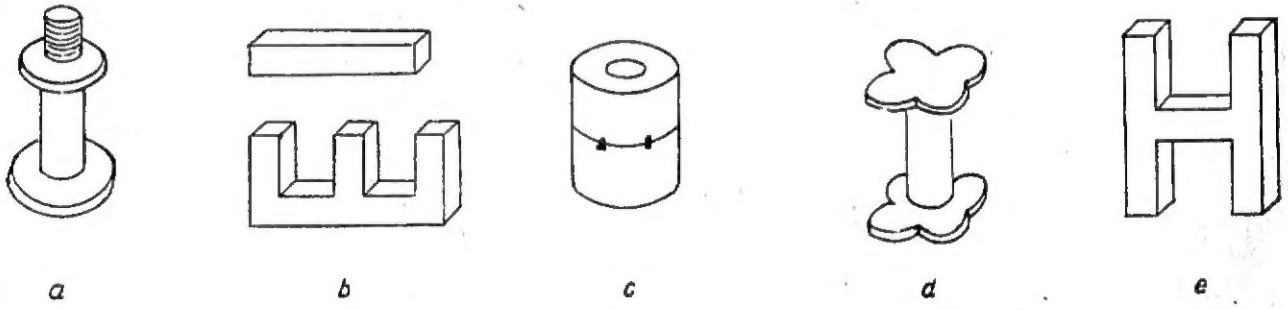
„PRAGNĘ zbudować odbiornik, mam jednak poważne trudności gdyż ferromagnetyczne rdzenie proszkowane, jakimi rozporządzam, są różnego kształtu. Jak mam wykonać cewki, jeżeli z obliczeń wynika, że L_w = 102,2 μH i L_o = 182,6 μH. Chciałbym zastosować rdzeń o kształcie motowidła..."

Tego rodzaju zapytania skłoniły nas do zamieszczenia nomogramu, ułatwiającego zastosowanie rdzeni proszkowanych różnego kształtu.

Odpowiedź na cytowane pytanie odczytujemy z nomogramu. Rdzeń kształtu motowidła odpowiada siecznej oznaczonej na nomogramie literą *d*. Dla otrzymania 102,2 μH należy nawinąć 50 zwojów, a dla 182,6 μH — 67 zwojów nawiniętych masowo licą wielkiej częstotliwości 20×0,05 na rdzeniu proszkowanym o kształcie motowidła.

W przypadku zastosowania licy 3×0,07 mm lub drutu o średnicy 0,2 mm w emalii i oprzędzie jedwabnym, należy zmniejszyć ilość zwojów o 3%; nawijając cewkę drutem o średnicy 0,1 mm w emalii — należy ilość zwojów zmniejszyć o 5%.

Opracowano wg H. E. Koster u. F. Spudich „Die Superhet-Spulensätze".



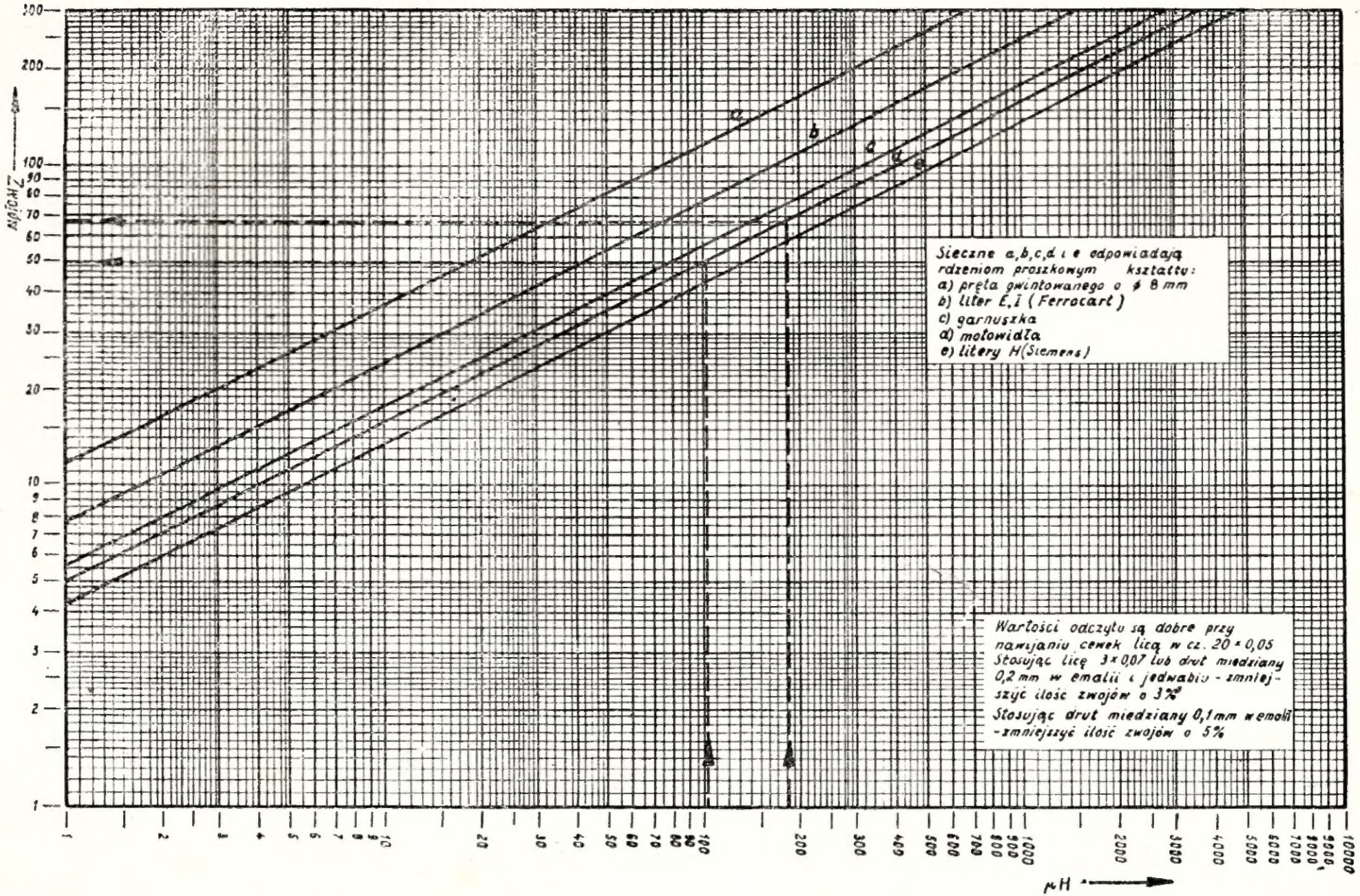
Kształty rdzeni proszkowanych: a — pręt gwintowany o średnicy przekroju 8 mm; b — rdzeń w kształcie litery E (Ferrocart); c — rdzeń garnuszkowy; d — rdzeń motowidło; e — rdzeń w kształcie litery H (Siemens)

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawca Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52. REDAGUJE KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Żurawia 24a, m. 21. Telefon 821-08.

WARUNKI PRENUMERATY: półrocznie 27 zł, rocznie 54 zł, Prenumeratę przyjmują Urzędy pocztowe. Informacji w sprawie prenumeraty opłacanej w kraju ze zleceniem wysyłki za granicę udziela oraz zamówienia przyjmuje Oddział Wydawnictw Zagranicznych PRK „Ruch" Sekcja Eksportu, Warszawa, Aleje Jerozolimskie 119, tel. 805-05.

Nakład 23.500 egz. Ark. druk. 2. Papier druk. sat. VII kl. A1. Podpisano do druku 2.XI.54 Druk ukończ. 8.XI.54.

Zakł. Graf. RSW „Prasa", Warszawa, Smolna 12. Nr Zam. 2441. 5-B-20675.


Sieczne a,b,c,d i e odpowiadają rdzeniom proszkowym kształtu:
a) pręta gwintowanego o ϕ 8 mm
b) liter E,I (Ferrocart)
c) garnuszka
d) motowidła
e) litery H(Siemens)
Wartości odczytu są dobre przy nawijaniu cewek licą w cz. 20 × 0,05
Stosując licę 3 × 0,07 lub drut miedziany 0,2 mm w emalii i jedwabiu - zmniejszyć ilość zwojów o 3%
Stosując drut miedziany 0,1 mm w emalii - zmniejszyć ilość zwojów o 5%
ZWOJÓW
µH
a
b
c
d
e

Czy wiecie że ...

...Kilka lat temu wielką sensację wzbudziły odbiorniki budowane z obwodów drukowanych. Były to aparaty dwulampowe, produkowane przez wielką i skomplikowaną maszynę o obsłudze składającej się z 3 osób. Od tego czasu rozpowszechniły się bardzo różne podzespoły (zwłaszcza z zakresu wzmacniaczy małej częstotliwości) produkowane również techniką „drukowania". Ostatnio technikę tę ulepszono tak dalece, że produkowane już są 5- lampowe superheterodyny z wszystkimi obwodami drukowanymi w plastyku. Jako podstawy do drukowania używa się różnych dielektryków. Produkcja upraszcza się przy zastosowaniu giętkiego dielektryka. Uzwojenia transformatorów są również drukowane.

* * *

...W celu zmniejszenia kosztów [illegible] odbiorników radiofonicznych jedna [illegible] opracowała automatyczne urządzenie por[illegible] do sprawdzania wartości elektrycznych po[illegible] zegolny [illegible]części i obwodów aparatury. Odpow[illegible] automat [illegible]ącza kolejno odnośne części odbio[illegible]nika do uniwersalnego urządzenia pomiarowe[illegible], gdzie następuje porównanie zmierzonych w[illegible]ości elektrycznych z wartościami odbiornika w[illegible]orcowego. W razie przekroczenia tolerancji aut[illegible]at awizuje o tym obsłudze.

* * *

...Postęp w budowie elektronowych lamp nadawczych dużej mocy idzie w kilku kierunkach, uwarunkowanych żądaniem użytkowników. I tak np. dla potrzeb telewizji skonstruowano tetrodę mocy 1 kW; może ona pracować na częstotliwościach aż do 900 Mc/s. Lampa chłodzona jest powietrzem (przy zastosowaniu dmuchawy); posiada katodę pośrednio żarzoną, a przy największych częstotliwościach stosuje się ją w układzie wzmacniacza z uziemioną siatką.

Jeśli chodzi o magnetrony, to ich rozwój zawdzięczamy wprawdzie głównie technice radarowej, ale ostatnio związany jest on również z nowoczesnymi tendencjami w grzejnictwie dielektrycznym. Przekonano się, że przy częstotliwościach rzędu 1000 do 10 000 Mc/s rezultaty są znacznie lepsze niż przy częstotliwościach mniejszych, stosowanych dotychczas w grzejnictwie. Ponadto urządzenia przemysłowe dużej mocy znacznie mniej przeszkadzają odbiornikom radiofonicznym, jeżeli pracują w zakresie mikrofal. W wyniku konferencji w Atlantic City przewidziane zostały dla celów grzejnictwa dielektrycznego m. in. częstotliwości 2 450 Mc/s i 5850 Mc/s. Poza tym stosowana jest w zakresie mikrofal jeszcze częstotliwość 915 Mc/s. Dla wszystkich tych częstotliwości buduje się obecnie magnetrony mocy użytecznej rzędu kilku kW (przy obciążeniu trwałym).

Znaczne zapotrzebowanie ze strony przemysłu na lampy elektronowe dużej mocy spowodowało również pewne ulepszenie katod tych lamp. Jeszcze w r. 1951 uważano, że katody wolframowe torowane mogą być użyte tylko w tych lampach, których napięcie anodowe nie przekracza 5 000 V. Obecnie stosuje się katody torowane nawet w lampach mocy od 50 do 500 kW i przy napięciach anodowych aż do 17 000 V. Uzyskano w ten sposób znaczną oszczędność mocy w obwodach żarzenia lamp. Jeśli zaś chodzi o lampy prostownicze, to wyprodukowano ostatnio do celów rentgenowskich Kenotron z katodą torowaną, dającą prąd wyprostowany 200 mA przy maksymalnym anodowym napięciu zwrotnym 140 kV.

* * *

...Miniaturyzacja sprzętu radiowego objęła również ogniwa żarzenia i baterie anodowe używane w popularnych odbiornikach wycieczkowych. A oto dla przykładu wymiary i ciężar kilku typów ogniw i baterii produkowanych przez jedną z wytwórni: ogniwo żarzeniowe 1,5 V ma ϕ 14 mm, długość 50 mm i waży 14 g. Anodówka 30 V dla mniejszych odbiorników: 26×16×65 mm, ciężar — 47 g. Anodówka 45 V dla większych odbiorników: 67×25×93 mm, ciężar 23 dkg.

* * *

...Konferencja międzynarodowa w Atlantic City wyznaczyła częstotliwości 2 500, 5 000, 10 000, 15 000, 20 000 i 25 000 kc/s do nadawania sygnałów częstotliwości wzorcowej. Radiostacja w Rugby nadaje na pierwszych pięciu z wyż. wym. częstotliwości sygnały częstotliwości wzorcowej przez całą dobę. Co 15 minut powtarzany jest następujący program: zapowiedź, przez 5 minut fala nośna niemodulowana, w końcu impulsy sekundowe. Sygnał wywoławczy MSF. Modulacja fali nośnej częstotliwością 1000 c/s Nadawania te wysyłane są z dokładnością do dwu stumilionowych $\pm$ 0,4 c/s dla 20000 kc/s.

Poza radiostacją w Rugby sygnały częstotliwości wzorcowej nadaje jeszcze 6 innych radiostacji: na wyspach Hawajskich, w Johannesburgu, Tokio, Turynie, Uccle i Waszyngtonie.

* * *

...Dużą niedogodnością w obsłudze dotychczasowych odbiorników samochodowych było kłopotliwe (dla prowadzącego samochód) wyszukiwanie nielicznych na ogół dostatecznie głośno odbieranych stacji na dość rozległym zakresie fal średnich. Odrywając jedną rękę od kierownicy — kierowca rozpraszał swoją uwagę. Obecnie zbudowano urządzenie automatycznie przestrajające odbiornik tak długo, aż nie natrafi na stację, której siła odbioru jest dostatecznie duża. W czasie działania automatu głośnik odbiornika jest wyłączony. Urządzenie można uruchomić ręką lub nogą.